

Master-Thesis

ERWEITERTE PERFORMANCE-ANALYSE VON FORTGESCHRITTENEN INDEXOPTIONSSTRATEGIEN

Referent:

Dr. Thomas Gramespacher

Korreferent:

Prof. Dr. Peter Schwendner

Vorgelegt am 31. Mai 2017

von

TIMO Morgenthaler

12-171-591

Master of Science in Banking & Finance 2015-2017

Management Summary

Im Rahmen dieser Master-Thesis wurde eine erweiterte Performance-Analyse von Indexoptionsstrategien durchgeführt, damit die eher vernachlässigte Abhandlung von fortgeschrittenen Optionsstrategien seitens der Literatur ein wenig gelindert werden kann sowie potenzielle Investitionsalternativen während der aktuellen schwierigen Marktsituation (vorwiegend tiefes Zinsumfeld) evaluiert werden können. Dabei wurde während der Untersuchungen auf die ausgeführte Problemstellung der höheren Momente im Optionskontext mittels diverser Untersuchungsmethoden explizit eingegangen. Dies um die gestellte Forschungsfrage, ob ausgewählte Indexoptionsstrategien im Einzel- oder Portfoliokontext einen Nutzen hinsichtlich der risikoadjustierten Performance gegenüber traditionelleren Anlagen vorweisen, zu beantworten.

Die Untersuchungsergebnisse im Einzelkontext zeigen, dass die betrachteten Indexoptionsstrategien während des gesamten Beobachtungszeitraums vom 02.01.1990 bis 20.01.2017, trotz der Berücksichtigung von Schiefe und Kurtosis, einen deutlichen risikoadjustierten Performance-Mehrwert gegenüber den Aktien, Immobilien- und Rohstoff-Anlagen erzielen. Dabei weist die Collar Strategie über den gesamten Beobachtungszeitraum sogar eine stochastische Dominanz zweiter Ordnung gegenüber dem Standard & Poor's 500 auf und dominiert den Aktien-Index somit hinsichtlich des Aspekts der Risikoaversion.

Die Untersuchungen im Portfoliokontext wiederum zeigen, dass das optimierte Sharpe Ratio- und Modified Sharpe-Portfolio, welche Indexoptionsstrategien beinhalten, über den Gesamtzeitraum sowie während der Baisse-Phase die beste risikoadjustierte Performance unter den analysierten Portfolios erreichen. Wohingegen Phasen von steigenden Märkten aufgrund des begrenzten Upside-Potenzials der Strategien weniger vorteilhaft sind als für andere Anlagen, aber dennoch eine relativ attraktive risikoadjustierte Performance bieten. Ferner ermöglicht bereits eine Beimischung der Indexoptionsstrategien auf gleichgewichteter Basis das Risiko-Rendite-Profil eines aus traditionelleren Anlagen bestehenden Portfolios langfristig zu verbessern.

Aufgrund dieser Resultate erscheint die Lancierung einer investierbaren Variante dieser Strategien zumindest aus Sicht der risikoadjustierten Performance als sinnvoll. Allerdings muss in einem nächsten Schritt der Faktor Transaktionskosten im Detail analysiert werden, um eine endgültige Nutzenabwägung der Indexoptionsstrategien in der Praxis durchzuführen. Dies gilt vor allem für diejenige Strategien, welche eine Vielzahl von Optionspositionen zur Konstruktion benötigen. Nichtsdestotrotz veranschaulicht das Beispiel der Rampart Investment Management Company, dass eine Umsetzung einer theoretischen Indexoptionsstrategie in der Realität zu relativ attraktiven Bedingungen durchaus möglich ist.

Inhaltsverzeichnis

Management Summary.....	I
Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage.....	1
1.2 Problemstellung.....	2
1.3 Zielsetzung und Forschungsfrage.....	5
1.4 Abgrenzungen	6
1.5 Aufbau der Arbeit.....	7
2 Theorie und Forschungsdesign/Methodik	9
2.1 Theoretische Aspekte im Optionskontext.....	9
2.2 Payoff-Profile der zu betrachtenden Indexoptionsstrategien	13
2.2.1 Collar Strategie	13
2.2.2 Covered Combination Strategie	15
2.2.3 Iron Butterfly Strategie	17
2.2.4 Iron Condor Strategie.....	19
2.2.5 Risk Reversal Strategie.....	21
2.3 Literaturreview	23
2.4 Forschungsdesign/Methodik	27
2.4.1 Kennzahlen der traditionellen Performance-Analyse	28
2.4.2 Kennzahlen der erweiterten Performance-Analyse.....	30
2.4.3 Methodik zu Portfoliooptimierung	34
3 Analysen auf Basis von Einzelbetrachtungen	35
3.1 Collar Strategie.....	36
3.2 Covered Combination Strategie.....	40
3.3 Iron Butterfly Strategie	44
3.4 Iron Condor Strategie	48

3.5	Risk Reversal Strategie	52
3.6	Traditionelle Indexe (ohne S&P 500)	56
3.7	Fazit Einzelbetrachtung	57
4	Analysen auf Portfoliobasis	60
4.1	Korrelationsanalyse	60
4.2	Portfoliobetrachtung.....	62
5	Konklusion und Ausblick.....	70
	Literaturverzeichnis.....	VIII
	Anhang	XII
	Anhang A: Tabellen im Kontext des Unterkapitels 2.2.....	XII
	Anhang B: Abbildungen und Tabellen CLL Strategie	XVII
	Anhang C: Abbildungen und Tabellen CMBO Strategie	XXII
	Anhang D: Abbildungen und Tabellen BFLY Strategie.....	XXVII
	Anhang E: Abbildungen und Tabellen CNDR Strategie.....	XXXII
	Anhang F: Abbildungen und Tabellen RXM Strategie	XXXVII
	Anhang G: Korrelationsanalysen Bull- und Bärenmarkt	XLII
	Anhang H: Abbildungen und Tabellen Portfoliobasis	XLIII
	Anhang I: Datenmaterial Bloomberg	LII
	Anhang J: Excel-Kalkulationen und Analysen sämtlicher Perioden	LII
	Anhang K: E-Views- Analysen und Outputs	LII
	Anhang L: SPSS- Analysen und Outputs.....	LIII
	Anhang M: Wahrheitserklärung.....	LIV

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: VERÄNDERUNG DER RENDITENVERTEILUNG DURCH DAS SCHREIBEN VON CALL- OPTIONEN	3
ABBILDUNG 2: VERÄNDERUNG DER RENDITENVERTEILUNG DURCH DAS HINZUFÜGEN VON LONG PUT- OPTIONEN	4
ABBILDUNG 3: GROBGLIEDERUNG DES VORGEHENS.....	7
ABBILDUNG 4: KURZÜBERSICHT PREISEINFLUSSFAKTOREN UND MESSGRÖSSEN VON OPTIONEN	10
ABBILDUNG 5: ÜBERSICHT PAYOFF LONG UND SHORT POSITIONEN	12
ABBILDUNG 6: ÜBERSICHT COLLAR STRATEGIE.....	13
ABBILDUNG 7: ÜBERSICHT COVERED COMBINATION STRATEGIE	15
ABBILDUNG 8: ÜBERSICHT IRON BUTTERFLY STRATEGIE.....	17
ABBILDUNG 9: ÜBERSICHT IRON CONDOR STRATEGIE	19
ABBILDUNG 10: ÜBERSICHT RISK REVERSAL STRATEGIE	21
ABBILDUNG 11 KURZÜBERSICHT STUDIENERGEBNISSE DER COVERED CALL STRATEGIE	23
ABBILDUNG 12: KUMULATIVE TOTAL RETURNS DES CLL UND S&P500 INDEX, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	36
ABBILDUNG 13: RENDITEVERTEILUNG S&P 500 UND CLL, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017.....	37
ABBILDUNG 14: ERGEBNISSE STOCHASTISCHE DOMINANZ VON CLL, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	38
ABBILDUNG 15: KUMULATIVE TOTAL RETURNS DES CMBO UND S&P500 INDEX, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	40
ABBILDUNG 16: RENDITEVERTEILUNG S&P 500 UND CMBO, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	41
ABBILDUNG 17: ERGEBNISSE STOCHASTISCHE DOMINANZ VON CMBO, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	42
ABBILDUNG 18: KUMULATIVE TOTAL RETURNS DES BFLY UND S&P500 INDEX, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	44
ABBILDUNG 19: RENDITEVERTEILUNG S&P 500 UND BFLY, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017.....	45
ABBILDUNG 20: ERGEBNISSE STOCHASTISCHE DOMINANZ VON BFLY, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	46
ABBILDUNG 21: KUMULATIVE TOTAL RETURNS DES CNDR UND S&P500 INDEX, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	48
ABBILDUNG 22: RENDITEVERTEILUNG S&P 500 UND CNDR, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	49
ABBILDUNG 23: ERGEBNISSE STOCHASTISCHE DOMINANZ VON CNDR, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	50
ABBILDUNG 24: KUMULATIVE TOTAL RETURNS DES RXM UND S&P500 INDEX, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	52
ABBILDUNG 25: RENDITEVERTEILUNG S&P 500 UND RXM, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017.....	53
ABBILDUNG 26: ERGEBNISSE STOCHASTISCHE DOMINANZ VON RXM, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	54

ABBILDUNG 27: KUMULATIVE TOTAL RETURNS DER VERSCHIEDENEN PORTFOLIOS, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	63
ABBILDUNG 28: RENDITEVERTEILUNG DER UNTERSCHIEDLICHEN PORTFOLIOS, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	65
ABBILDUNG 29: ERGEBNISSE SSD DER UNTERSCHIEDLICHEN PORTFOLIOS, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	66

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: ÜBERSICHT DER ZU ANALYSIERENDEN INDEXE.....	6
TABELLE 2: AUSWAHL VON METHODEN ZUR TRADITIONELLEN & ERWEITERTEN PERFORMANCE-ANALYSE.....	27
TABELLE 3: ÜBERSICHT TRADITIONELLE KENNZAHLEN CLL UND S&P 500, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	36
TABELLE 4: ÜBERSICHT ERWEITERTE PERFORMANCE-MASSE CLL UND S&P 500, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	38
TABELLE 5: ÜBERSICHT TRADITIONELLE KENNZAHLEN CMBO UND S&P 500, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	40
TABELLE 6: ÜBERSICHT ERWEITERTE PERFORMANCE-MASSE CMBO UND S&P 500, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	42
TABELLE 7: ÜBERSICHT TRADITIONELLE KENNZAHLEN BFLY UND S&P 500, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	44
TABELLE 8: ÜBERSICHT ERWEITERTE PERFORMANCE-MASSE BFLY UND S&P 500, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	46
TABELLE 9: ÜBERSICHT TRADITIONELLE KENNZAHLEN CNDR UND S&P 500, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	48
TABELLE 10: ÜBERSICHT ERWEITERTE PERFORMANCE-MASSE CNDR UND S&P 500, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	50
TABELLE 11: ÜBERSICHT TRADITIONELLE KENNZAHLEN RXM UND S&P 500, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	52
TABELLE 12: ÜBERSICHT ERWEITERTE PERFORMANCE-MASSE RXM UND S&P 500, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	54
TABELLE 13: ÜBERSICHT PERFORMANCE-MASSE TRADITIONELLE INDEXE WÄHREND GESAMT-, BULLEN- UND BÄRENMARKT	56
TABELLE 14: GESAMTVERGLEICH TRADITIONELLE KENNZAHLEN UND S&P 500 WÄHREND GESAMT-, BULLEN- UND BÄRENMARKT	57
TABELLE 15: GESAMTVERGLEICH ERWEITERTE KENNZAHLEN UND S&P 500 WÄHREND GESAMT-, BULLEN- UND BÄRENMARKT	58
TABELLE 16: KORRELATIONSANALYSE SÄMTLICHER POSITIONEN, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	60
TABELLE 17: ANALYSIERTE PORTFOLIOS IM RAHMEN DER PORTFOLIOBETRACHTUNG	62
TABELLE 18: ÜBERSICHT TRADITIONELLE KENNZAHLEN DER VERSCHIEDENEN PORTFOLIOS, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	64
TABELLE 19: ÜBERSICHT ERWEITERTE PERFORMANCE-MASSE DER UNTERSCHIEDLICHEN PORTFOLIOS, PERIODE 02.01.1990 - 20.01.2017	67

Abkürzungsverzeichnis

ATM	At-the-money
BFLY	CBOE S&P 500 Iron Butterfly Index
CAPM	Capital asset pricing models
CBOE	Chicago Board Option Exchange
CDF	Cumulative Distribution Function
CLL	CBOE S&P 500 95-110 Collar Index
CMBO	CBOE S&P 500 Covered Combination Index
CNDR	CBOE S&P 500 Iron Condor Index
ES	Expected Shortfall
Eq. Portfolio	Gleichgewichtetes /equal-weighted Mischportfolio
FSD	First order stochastic dominance
IR	Information Ratio
ITM	In-the money
JGAGGUSD	J.P. Morgan Global Agg Bond Index
LPM	Lower Partial Moments
MSR	Modified Sharpe Ratio
MSR-Portfolio	Modified Sharpe Ratio optimiertes Portfolio
MVAR	Modified Value at Risk
M2	Modigliani and Modigliani Measure
OTM	Out-of-the money
Referenzportfolio	Gleichgewichtetes Referenzportfolio
RXM	CBOE S&P 500 Risk Reversal Index
Semivar	Semivarianz
SSD	Second order stochastic dominance
S & P / SPX	Standard & Poor's
SPBDUS1T	S&P U.S. Treasury Bond 0-1 Year Index
SPGSCI	S&P GSCI Index
SR	Sharpe Ratio
SR-Portfolio	Sharpe Ratio optimiertes Portfolio
STCGUSRE	S&P United States REIT Index
TE	Tracking Error
TR	Treynor Ratio
TSD	Third order stochastic dominance
TSR-Portfolio	Traditionell Sharpe Ratio optimiertes Portfolio
VAR	Value at Risk
VIX	Volatilitätsindex

1 Einleitung

Im anschliessenden Kapitel 1 wird mittels fünf Unterkapiteln eine erste Kurzübersicht bezüglich des Themas dieser Master-Thesis geschaffen. Die nachfolgenden Unterkapitel 1.1-1.3 dienen dazu eine Übersicht betreffend der Ausgangslage, Problemstellung, Zielsetzung und konkreten Forschungsfrage dieser Master-Thesis zu schaffen. Im Hinblick auf die Abgrenzungen sowie den Aufbau der Arbeit weisen die Unterkapitel 1.4 - 1.5 ausführlichere Informationen aus.

1.1 Ausgangslage

Der Einsatz von Optionsstrategien bietet für Investoren die Chance mittels Käufen und/oder Verkäufen von Calls und Puts überproportional an Gewinnen des dazugehörigen Underlyings zu profitieren bzw. die Möglichkeit sich dagegen abzusichern. Die wohl simpelsten und bekanntesten Optionsstrategien bezeichnen dabei, die Covered Call Strategie (Long Underlying & Short Call) sowie der Protective Put (Long Underlying & Long Put).

Diese beiden genannten Optionsstrategien sind mittlerweile gut erforscht und einige Publikationen konnten den Mehrwert dieser Strategien gegenüber traditionellen Portfolios bezüglich Performance aufzeigen (Isakov & Morard, 2001, S. 20; Feldman & Dhruv, 2004, S. 21). Bei der Untersuchung der Performance dieser Strategien sollten unter anderem jedoch auch die Faktoren Skewness und Kurtosis möglichst berücksichtigt werden, damit entsprechende Nicht-Normalverteilungen beachtet werden können (Lhabitant, 2000, S. 5).

Im Gegensatz zu den simpleren Optionsstrategien wurden fortgeschrittene Optionsstrategien wie bspw. diejenige des Iron Condors ((1) Short out-of-the money (OTM) Put & Short OTM Call, (2) Long OTM Put & Long OTM Call, (3) Long money Market) in der Literatur doch eher stiefmütterlich behandelt, was höchstwahrscheinlich teilweise auch aufgrund der Komplexität dieser Strategien resultiert.

Damit die eher vernachlässigte Abhandlung von fortgeschrittenen Optionsstrategien seitens der Literatur ein wenig gelindert werden kann, soll sich diese Master-Thesis mit Hilfe der Daten von Indexoptionen des Standard & Poor's (S&P/SPX) 500 mit fortgeschrittenen Optionsstrategien beschäftigen. Ferner rechtfertigt sich die Betrachtung von fortgeschrittenen Optionsstrategien im Einzel- und Portfoliokontext zusätzlich auch aus Sicht der Praxis. Dies zumal zahlreiche Investoren aufgrund der aktuellen schwierigen Marktsituation (vorwiegend tiefes Zinsumfeld) vor grossen Herausforderungen stehen und sich nach potenziellen Investitionsalternativen sehnen.

Daher soll eine Prüfung dieser Strategien auf Basis einer Einzelbetrachtung sowie mittels einer Portfolioanalyse stattfinden. Der potenzielle Mehrwert dieser Strategien kann dabei in verschiedenen Zeiträumen (Gesamtperiode/Bärenmarkt/Bullenmarkt) im Gegensatz zu einem Referenzportfolio analysiert/verifiziert werden.

Ferner soll im Hinblick auf die Faktoren Skewness und Kurtosis resp. Nicht-Normalverteilung eine entsprechende Berücksichtigung in Form von geeigneten Kennzahlen oder bspw. durch die Betrachtung von stochastischer Dominanz stattfinden. Dies damit die potenziellen Nachteile von Optionsstrategien im Rahmen der Performance-Analyse explizit berücksichtigt werden können.

1.2 Problemstellung

In der heutigen Finanzwelt dominiert bis anhin noch immer die Anwendung von traditionellen Performance-Analysen, welche wiederum auf dem Konzept der Mean-Variance-Analyse gründen, um die entsprechenden Renditen von Anlagen zu evaluieren (Lhabitant, 2000, S. 3). Der Mean-Variance-Ansatz geht dabei von der Annahme aus, dass Renditen normalverteilt sind und stellt die erwartete Rendite einer Anlage dem Risiko der Anlage (Varianz) unter der Berücksichtigung von Kovarianzen gegenüber, um das optimale Portfoliogewicht pro Anlage zu ermitteln.

Die Anwendung dieses Ansatzes eignet sich bei einer Betrachtung von stetigen Aktienrenditen, da diese annäherungsweise normalverteilt sind, jedoch bestehen Gefahren sobald Optionen bzw. Optionsstrategien innerhalb eines Portfolios vertreten sind. Dies zumal die Beimischung von Optionen gemäss Bookstaber & Clarke (1985, S. 49-50) dazu führen kann, dass sich die Renditeverteilung eines Portfolios erheblich verändert, wodurch die Messergebnisse des Mean-Variance-Ansatzes die neue Verteilung nicht mehr vollständig erfassen können.

Denn die Einführung von Optionen in ein Portfolio kann eine positive oder negative Schiefe (Skewness) der Renditeverteilung bewirken und gleichzeitig einen Einfluss auf die Wölbung (Kurtosis) der Renditeverteilung nehmen. Eine Veränderung der Schiefe und Wölbung der Renditenverteilung wiederum hat zur Folge, dass die Wahrscheinlichkeit eine bestimmte Rendite zu erzielen sich verändert und die Wahrscheinlichkeitsannahmen der Normalverteilung nicht mehr vollständig zutreffen.

Die nachfolgende Abbildung 1 verdeutlicht die ausgeführte Problematik der Veränderung der Renditenverteilung eines Aktienportfolios durch die Beimischung von Call-Optionen. Im Falle der Abbildung 1 werden Aktien durch Short Call-Positionen, welche als Underlying die Aktien des Portfolios besitzen, ersetzt.

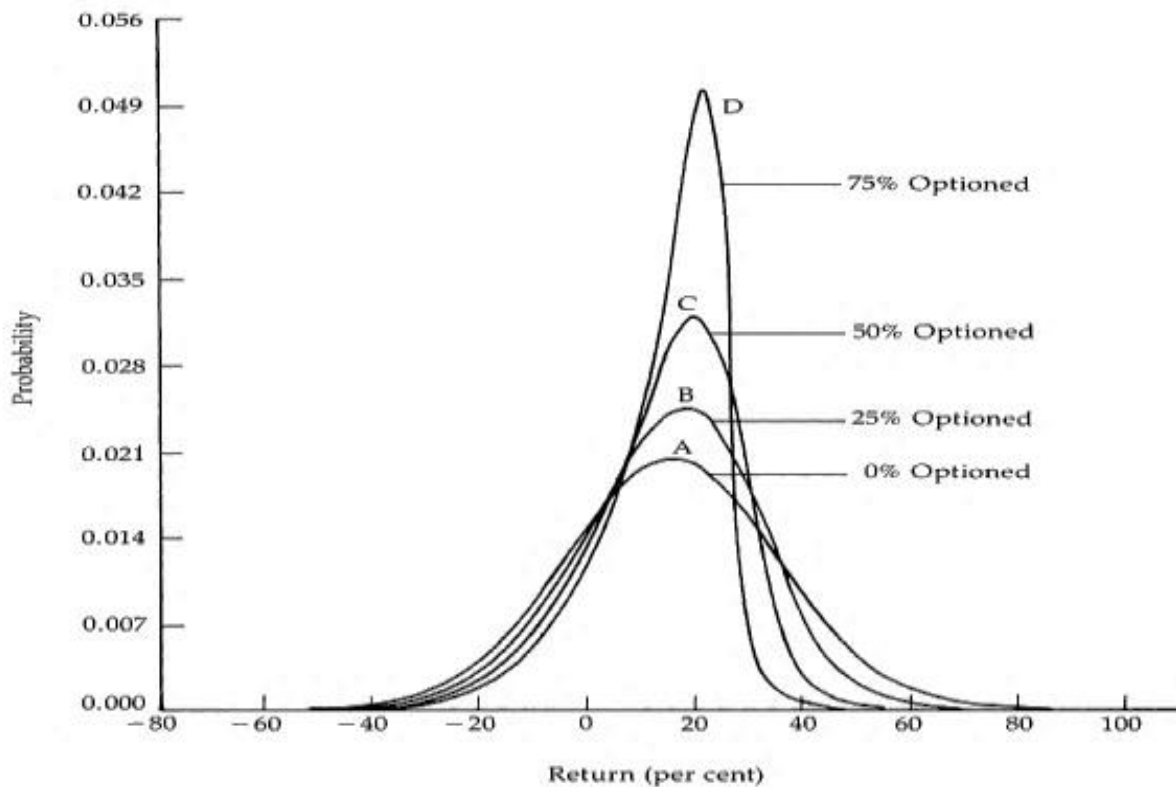


Abbildung 1: Veränderung der Renditenverteilung durch das Schreiben von Call-Optionen
Quelle: Unverändert aus Bookstaber et al. (1985, S. 49)

Die Abbildung 1 zeigt deutlich, dass durch die Beimischung von Short Call-Optionen zuungunsten von Aktien eine negative Schiefe sowie positive Exzess Kurtosis der Renditenverteilung hervorgerufen wird. Als Folge der negativen Schiefe wird das Upside-Renditepotenzial des Portfolios reduziert, wohingegen die positive Exzess Kurtosis zu Fat-Tail Risiken führen kann.

Allerdings kann die Beimischung von Optionen im Portfoliokontext auch einen positiven Effekt auf die Renditeverteilung ausüben. Die nachfolgende Abbildung 2 veranschaulicht die positiven Auswirkungen auf die Renditeverteilung durch die Beifügung von Put-Optionen in ein Aktienportfolio. Im Falle der Abbildung 2 werden Aktien durch Long Put-Positionen, welche als Underlying die Aktien des Portfolios besitzen, ersetzt.

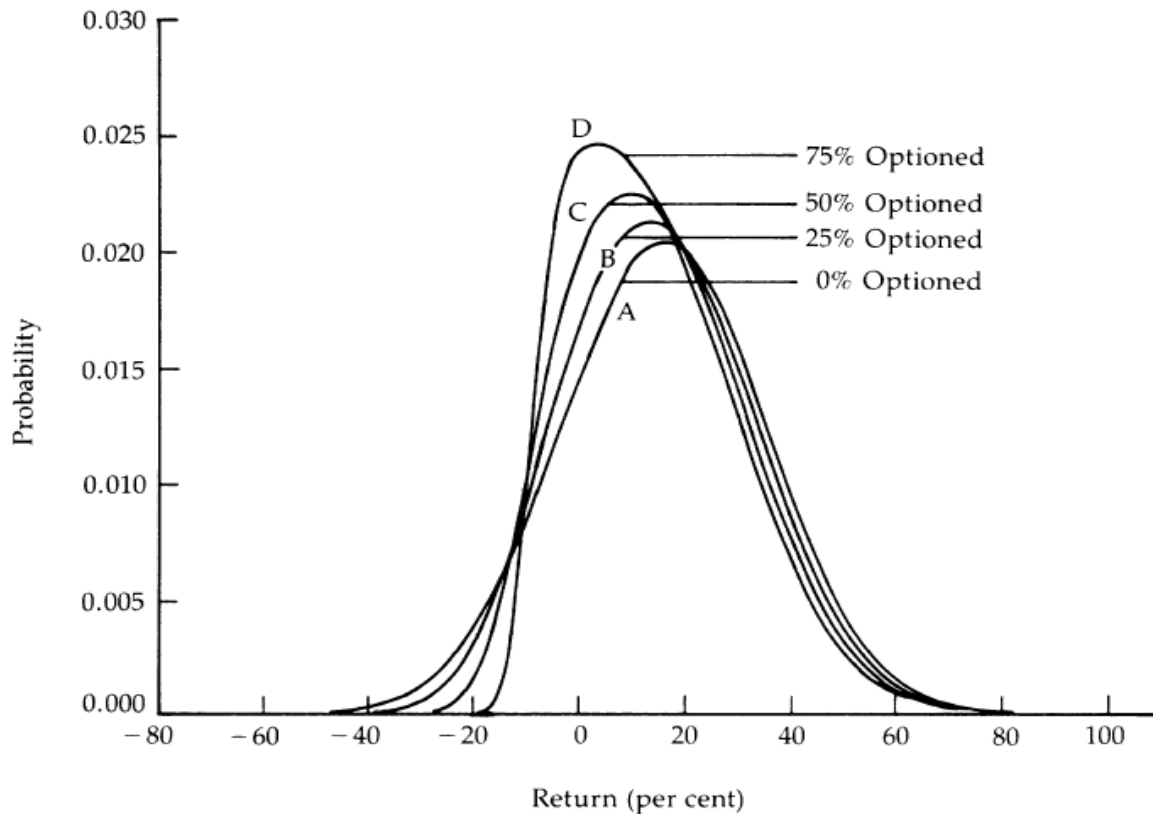


Abbildung 2: Veränderung der Renditenverteilung durch das Hinzufügen von Long Put-Optionen
Quelle: Unverändert aus Bookstaber et al. (1985, S. 50)

Die Abbildung 2 zeigt, dass das Hinzufügen von Long Put-Optionen als Ersatz von Aktien im Portfoliokontext eine positive Schiefe der Renditenverteilung hervorruft. Als Folge der positiven Schiefe wird das Downside-Renditepotenzial verringert, was wiederum aus Investorensicht erstrebenswert ist.

Aufgrund der bereits im Unterkapitel 1.1 erwähnten aktuellen schwierigen Marktsituation (vorwiegend tiefes Zinsumfeld) scheint der Einsatz von Optionen eine potenzielle Investitionsalternative für Investoren darzustellen, um ihre Renditen zu verbessern. Allerdings bestehen wie im Rahmen dieses Unterkapitels aufgezeigt wurde gewisse Gefahren bei der Investition in Optionen, vor allem in Bezug auf negative Schiefe und Exzess Kurtosis.

1.3 Zielsetzung und Forschungsfrage

Ziel dieser Arbeit ist die Durchführung einer erweiterten Performance-Analyse von fortgeschrittenen Indexoptionsstrategien im Einzel- sowie Portfoliokontext unter der Berücksichtigung von Skewness und Kurtosis.

Im Rahmen dieser Master-Thesis werden dabei die nachfolgenden Schwerpunkte / Ziele gesetzt:

1. Durchführung einer Performance-Analyse (Sharpe Ratio, Treynor Ratio etc.) der einzelnen Assets resp. Indexoptionsstrategien mit Berücksichtigung der Skewness & Kurtosis (durch bspw. Lelands Alpha & stochastische Dominanz etc.)
2. Durchführung einer Performance-Analyse (Sharpe Ratio, Treynor Ratio etc.) von verschiedenen Portfolios mit und ohne Indexoptionsstrategien unter Berücksichtigung der Skewness & Kurtosis (durch bspw. Lelands Alpha & stochastische Dominanz etc.)
3. (Potenzielle Erweiterung / Optionales Ziel: Betrachtung der Einzel- und Portfolio-Performance der unterschiedlichen Assets während verschiedener Marktphasen und indirekte Verifizierung der Payoff-Profile der Indexoptionsstrategien)

Die gesetzten Ziele dieser Master-Thesis sollen dazu dienen, den Mehr- oder Minderwert von fortgeschrittenen Optionsstrategien anhand von Indexoptionen für Investoren zu analysieren, um dadurch die nachfolgenden prioritäre Forschungsfragen zu beantworten:

- Ermöglicht die Berücksichtigung von fortgeschrittenen Indexoptionsstrategien (basierend auf den Strategien Collar, Covered Combination, Iron Butterfly, Iron Condor & Risk Reversal) im Einzel- oder Portfoliokontext einen Nutzen hinsichtlich der risikoadjustierte Performance gegenüber traditionelleren Anlagen (bestehend aus Aktien, Bonds, Cash, Rohstoffen und Immobilien)?

Diese Master-Thesis soll somit primär dazu dienen die Vor- und Nachteile der jeweiligen Strategien aus einer Performance-Sicht für Investoren aufzuzeigen und gleichzeitig potenzielle Erkenntnisgewinne in Bezug auf fortgeschrittene Optionsstrategien zu erarbeiten.

1.4 Abgrenzungen

Der Verfasser dieser Master-Thesis behält sich das Recht vor, Kalkulationen nur auf der Grundlage von kostenlos zugänglichen Daten durchzuführen. Dabei wird im Rahmen dieser Master-Thesis der Datenanbieter Bloomberg als primäre Datenquelle verwendet.

In Bezug auf die Betrachtung von fortgeschrittenen Optionsstrategien wird ein Fokus auf die im Unterkapitel 1.3 bereits erwähnten Strategien Collar, Covered Combination, Iron Butterfly, Iron Condor & Risk Reversal in Form von Indexoptionen gesetzt. Dabei wird bewusst eine Analyse anhand von US-Indexoptionen der Chicago Board Option Exchange (CBOE) durchgeführt, welche als Underlying den Aktien-Index S&P 500 besitzen. Dieses Vorgehen rechtfertigt sich dabei einerseits aus Praktikabilitätsgründen sowie andererseits aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit der Strategien.

Auf eine manuelle Replikation der untersuchten Optionsstrategien mittels der eigenständigen Kombination von verschiedenen Optionspositionen wird explizit verzichtet. Dies begründet sich dadurch, dass im Rahmen dieser Master-Thesis der theoretische Performance-Nutzen dieser Strategien im Vordergrund stehen soll und die Ergebnisse dieser Master-Thesis als Ausgangspunkt für zukünftige Untersuchungen unter dem Aspekt der Investierbarkeit dienen sollen.

Die nachfolgende Tabelle 1 widerspiegelt sämtliche Indexoptionen sowie traditionelle Indexe die im Rahmen dieser Master-Thesis verwendet werden:

Indexoptionen	Traditionelle Indexe
CBOE S&P 500 95-110 Collar Index (CLL)	S&P 500 Index
CBOE S&P 500 Covered Combination Index (CMBO)	S&P GSCI Index (SPGSCI)
CBOE S&P 500 Iron Butterfly Index (BFLY)	S&P U.S. Treasury Bond 0-1 Year Index (SPBDUS1T)
CBOE S&P 500 Iron Condor Index (CNDR)	J.P. Morgan Global Agg Bond Index (JGAGGUSD)
CBOE S&P 500 Risk Reversal Index (RXM)	S&P United States REIT Index (STCGUSRE)

Tabelle 1: Übersicht der zu analysierenden Indexe

Bemerkung: JGAGGUSD = Bond-Index / SPBDUS1T = Cash-Index/ STCGUSRE = Immobilien-Index / SPGSCI = Rohstoff-Index

1.5 Aufbau der Arbeit

Im Hinblick auf den Aufbau der Arbeit richtet sich der Verfasser dieser Master-Thesis nach der Grobgliederung der Abbildung 3, welche im Anschluss im Detail erläutert wird.

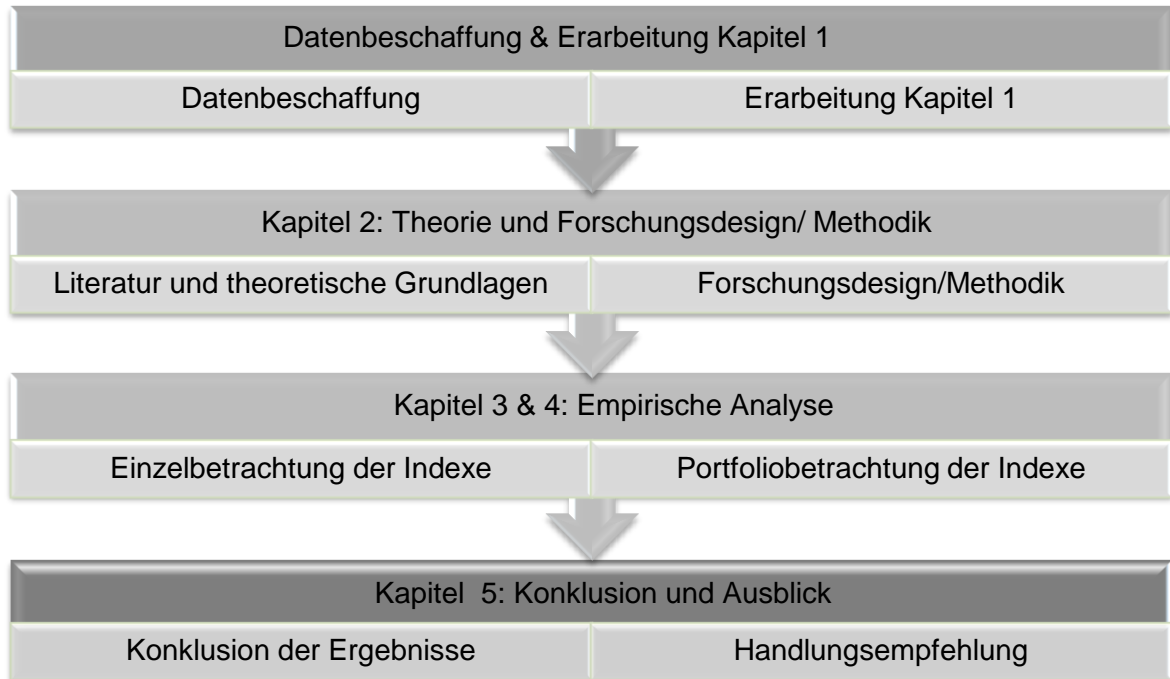


Abbildung 3: Grobgliederung des Vorgehens

1. Datenbeschaffung und Erarbeitung Kapitel 1:

In Bezug auf die Beschaffung der relevanten Daten wird auf die in der Tabelle 1 aufgelisteten Indexe mittels des Datenanbieters Bloomberg zurückgegriffen. Sämtliche Indexe werden dabei als Total Return Index resp. Performance-Index betrachtet und sind in USD ausgewiesen. Als risikofreier Zinssatz wird der USD-Libor auf Dreimonatsbasis gewählt. Als Untersuchungsgegenstand für die Analyse der Indexe wird die Periode vom 02.01.1990 - 20.01.2017 betrachtet, zumal diese Beobachtungsperiode diverse Bullen- und Bärenmärkte beinhaltet und diverse Vergleichsmöglichkeiten zwischen unterschiedlichen Indexen ermöglicht.

Die jeweiligen Untersuchungen der Indexe finden auf Basis von täglichen Daten statt, zumal eine allfällige zusätzliche Analyse der Einflüsse von verschiedenen Zeiträumen (Bärenmarkt/Bullenmarkt) durch die Untersuchung von täglichen Daten ermöglicht wird.

2. Theorie und Forschungsdesign/Methodik:

Im Rahmen des Kapitels 2 wird in einem ersten Schritt auf einige theoretische Aspekte im Optionskontext eingegangen, wobei ferner auch die jeweiligen relevanten Optionsstrategien dieser Master-Thesis hinsichtlich ihrer Konstruktion resp. Payoff-Profile er-

läutert werden. Anschliessend werden die Erkenntnisse der bisherigen Literatur betrachtet und zusammengefasst.

In einem letzten Schritt wird die angewandte Methodik zur Datenanalyse des Kapitels 3 & 4 ausgeführt, welche sich auf die gewonnenen Erkenntnisse der Literaturrecherche stützen. Dabei werden die jeweiligen Mittel der traditionellen sowie erweiterten Performance-Messung hinsichtlich ihrer Berechnungsweise sowie Bedeutung aufgezeigt und erläutert.

3. Empirische Analyse

Im Hinblick auf die Datenanalyse wird eine Einzelbetrachtung der Indexe sowie eine Portfoliobetrachtung der Indexe mittels verschiedener Kombinationen untersucht. Für die Einzelbetrachtung der Indexe soll zu Beginn eine Untersuchung der traditionellen Performance-Kennzahlen stattfinden, um die Attraktivität der jeweiligen Strategie ohne die Berücksichtigung von Schiefe und Kurtosis aufzuzeigen.

Im Anschluss daran soll überprüft werden, inwiefern eine Übereinstimmung resp. Abweichung der Renditeverteilung der jeweiligen Strategie gegenüber einer Normalverteilung besteht. Dies kann unter anderem mittels des Einsatzes eines einseitigen Kolmogorow-Smirnow-Tests überprüft werden, welcher die tatsächliche Verteilung gegenüber einer Normalverteilung testet. In einem letzten Schritt werden die einzelnen Indexe hinsichtlich erweiterter Performance-Kennzahlen sowie unter dem Aspekt von stochastischer Dominanz gegenüber ihrem Benchmark (S&P 500) untersucht.

Im Rahmen der Portfoliobetrachtung der Indexoptionen werden die Korrelationen zwischen den unterschiedlichen Anlagen betrachtet und verschiedene potenzielle Kombinationen (z.B. mittels einer Gleichgewichtung) gebildet. Die unterschiedlichen Portfoliokombinationen werden anschliessend hinsichtlich traditioneller sowie erweiterter Performance-Kennzahlen analysiert. Ferner bezeichnet der Versuch einer Durchführung eines Mean-Variance-Ansatzes mit dem Unterfangen der Maximierung des Modified Sharpe Ratios, welches wiederum die Schiefe und Kurtosis berücksichtigt, eine zusätzliche mögliche Erweiterung innerhalb des Portfoliokontexts.

4. Konklusion & Ausblick

Im Rahmen des letzten Kapitels werden die Ergebnisse der vorgenommenen Analysen zusammengefasst und entsprechende Schlussfolgerungen im Einzel sowie Portfoliokontext gezogen. Ferner werden die gewonnen Erkenntnisse im Hinblick auf eine Handlungsempfehlung evaluiert und mögliche Empfehlung für weitere Untersuchungen abgegeben.

2 Theorie und Forschungsdesign/Methodik

Das Kapitel 2 dieser Master-Thesis behandelt in einem ersten Schritt einige relevante theoretische Aspekte im Optionskontext sowie die Payoff-Profile und Konstruktion der unterschiedlichen Indexoptionsstrategien. Im Anschluss daran wird im Unterkapitel 2.3 auf die bisherigen Erkenntnisse der Literatur im Hinblick auf die abzuhandelnde Thematik der Performance-Analyse von Optionsstrategien eingegangen. In einem letzten Schritt dient das Kapitel 2 zur Ausführung der angewandten Methodik bezüglich der Durchführung der erweiterten Performance-Analyse dieser Master-Thesis.

2.1 Theoretische Aspekte im Optionskontext

Eine Option bezeichnet ein Finanzinstrument, welches in seiner Wertentwicklung von einem Underlying abhängig ist und den jeweiligen Optionskäufern (Long Position) sowie Optionsverkäufern (Short Position) gewisse Rechte und Pflichten überträgt. Ein Optionskäufer besitzt das Recht, aber nicht die Pflicht eine bestimmte Menge an Titeln während eines definierten Zeitraums zu einem zuvor festgelegten Preis zu veräussern (Put-Option) bzw. zu beschaffen (Call-Option) (Hooper, Zalewski & Kiyosaki, 2006, S. 6). Die Pflicht des Optionskäufers besteht dabei in der Bezahlung des Optionspreises.

Ein Optionsverkäufer (Short Position) als Gegenpartei wiederum besitzt die Pflicht, falls der Optionskäufer sein Recht ausübt, die entsprechenden Anzahl Titel zum zuvor festgelegten Preis zu kaufen (Put-Option) resp. zu verkaufen (Call-Option) (Hooper et al., 2006, S. 6). Das Recht des Optionsverkäufers wiederum bezeichnet die Einforderung einer Optionsprämie. Neben der Unterscheidung von Long und Short Positionen sowie Call- und Put-Positionen im Optionskontext kann ferner auch eine Unterteilung hinsichtlich der Ausübungsart zwischen amerikanischen und europäischen Optionen stattfinden.

Gemäss Hull (2002, S. 6) liegt der Unterschied zwischen amerikanischen und europäischen Optionen darin, dass amerikanische Optionen zu jeder Zeit bis hin zum Verfallsdatum ausgeübt werden dürfen, wohingegen europäische Optionen nur am Verfallsdatum eine Ausübung erlauben.

Eine weitere relevante Eigenschaft bei der Betrachtung von Optionen stellt die Moneyness dar, welche wiederum einen Einfluss auf die Position des Payoff-Profils einnehmen kann und somit auch die jeweilige Höhe der Optionsprämie verändert. Laut Hull (2002, S. 153) können dabei die folgenden Arten von Moneyness unterschieden werden:

- Out-of-the-money (OTM): OTM Optionen stellen Optionen dar, welche bei einer sofortigen Ausübung einen negativen Cashflow erzeugen. Dieser Umstand trifft bei Call-Optionen (Put-Optionen) zu, falls der Kurs des jeweiligen Underlyings kleiner (grösser) ist als der Ausübungspreis des Calls (Puts).
- At-the-money (ATM): ATM Optionen sind Optionen, welche bei einer sofortigen Ausübung keinen Cashflow erzeugen. Dieser Fall trifft ein, falls der Kurs des Underlyings dem Ausübungspreis entspricht.
- In-the-money (ITM): ITM Optionen bezeichnen wiederum Optionen, welche bei einer sofortigen Ausübung einen positiven Cashflow generieren resp. inneren Wert aufweisen. Dies trifft zu, falls der Kurs des Underlyings einer Call-Option (Put-Option) grösser (kleiner) ist als der Ausübungspreis.

Wie bereits erwähnt wurde, erzeugen OTM Optionen sowie ATM Optionen bei einer sofortigen Ausübung zwar keinen positiven Cashflow, besitzen jedoch trotzdem einen Gegenwert im Form eines Zeitwerts. Der Zeitwert widerspiegelt dabei die Chance, dass die Option einen positiven Cashflow generiert und wird hauptsächlich durch die Faktoren Volatilität und Restlaufzeit des Underlyings beeinflusst (Hooper et al., 2006, S. 18-20).

Im Hinblick auf die Preiseinflussfaktoren von Optionen amerikanischer und europäischer Art sowie deren entsprechenden Messgrössen, spiegelt die nachfolgende Abbildung 4 eine Kurzübersicht wider. Ein positives Vorzeichen signalisiert dabei, dass eine Zunahme des Einflussfaktors einen höheren Optionspreis herbeiführt und vice versa, wobei das gleiche Schema für ein negatives Vorzeichen im Zusammenhang mit einem tiefer Optionspreis gilt (Bösch, 2014, S. 60).

	MessgröÙe	Call	Put	Call	Put
		amerikanisch		europäisch	
Preis des Basiswerts	Delta (Δ)	+	-	+	-
Ausübungspreis		-	+	-	+
Erwartete Dividende		-	+	-	+
Laufzeit	Theta (θ)	+	+	Dividendenabhängig	
Volatilität	Vega (λ)	+	+	+	+
Risikoloser Zinssatz	Rho (ρ)	+	-	+	-

Abbildung 4: Kurzübersicht Preiseinflussfaktoren und Messgrössen von Optionen
Quelle: Unverändert aus Bösch (2014, S. 60)

Wie aus der Abbildung 4 zu entnehmen ist, führt eine Zunahme des Preises des Basiswertes resp. Underlyings bei einer Call-Option (Put-Option) zu einem höheren (tieferen) Optionspreis. Dies gilt zumal eine Zunahme des Preises des Underlyings dazu führt, dass der definierte Ausübungspreis eher überschritten wird und folglich im Falle einer Call-Option (Put-Option) die Wahrscheinlichkeit steigt (sinkt) einen positiven Cashflow zu erhalten. Als Messgrösse für die Einflusskraft dieses Faktors im Hinblick auf den Optionspreis kann die Sensitivitätskennzahl des Deltas betrachtet werden, welche die Änderung des Optionspreises in Relation zur Preisänderung des Underlyings setzt (Bösch, 2014, S. 61).

Eine Erhöhung des Ausübungspreises vermindert (erhöht) bei Call-Optionen (Put-Optionen) die Wahrscheinlichkeit, dass ein positiver Cashflow erzielt wird, wodurch der Optionspreis entsprechend sinkt (steigt). Ein Anstieg der erwarteten Dividende wiederum hat einen sinkenden Einfluss auf die Wertentwicklung des Underlyings, wodurch eine umgekehrte Wirkung im Vergleich zum Anstieg des Preises des Underlyings resultiert.

Eine längere Laufzeit führt grundsätzlich zu einem höheren Optionspreis sowohl bei Call- als auch Put-Optionen. Dies zumal eine längere Laufzeit die Chance erhöht, dass eine Option noch einen inneren Wert erzeugen kann. Bei europäischen Optionen hängt jedoch der Einfluss der Restlaufzeit von der Dividendenausschüttung ab, da dieser Optionstyp nur am Verfalltag ausgeübt werden darf. Dadurch kann eine längere Restlaufzeit dazu führen, dass eine Option in einem Zeitpunkt von Dividendenausschüttungen ausgeübt werden muss, wodurch wiederum der Optionswert beeinflusst wird. Zur Messung der Auswirkung des Faktors Laufzeit in Bezug auf den Optionspreis kann die Sensitivitätskennzahl Theta Abhilfe schaffen, welche die Änderung des Optionspreises durch eine Verkürzung der Laufzeit um einen Tag dividiert (Bösch, 2014, S. 65).

Eine Zunahme des Faktors Volatilität bewirkt eine Erhöhung des Optionspreises von Call- und Put-Optionen, zumal eine hohe Volatilität eine hohe Kursschwankungsbreite bedeutet, wodurch die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von tiefen als auch hohen Kursen ermöglicht wird. Als Messgrösse für die Einflusskraft dieses Faktors im Hinblick auf den Optionspreis kann die Sensitivitätskennzahl Vega betrachtet werden, welche die Änderung des Optionspreises in Relation zu Veränderung der Volatilität in Prozent setzt (Bösch, 2014, S. 67).

Ein hoher risikoloser Zinssatz führt dazu, dass der Preis einer Call-Option steigt und der Preis einer Put-Option sinkt. Im Falle einer Long Call-Option muss der definierte

Ausübungspreis des Underlyings erst in Zukunft bezahlt werden, wodurch dieser Betrag theoretisch in Form des risikolosen Zinssatzes investiert werden könnte, was wiederum durch einen höheren Optionspreis ausgeglichen wird. Bei einer Long Put-Option dagegen wird der definierte Ausübungspreis des Underlyings erst in Zukunft ausbezahlt, wodurch der entsprechende Barwert tiefer ist und durch einen tieferen Optionspreis ausgeglichen wird. Zur Messung der Auswirkung des Faktors risikoloser Zinssatz in Bezug auf den Optionspreis kann die Sensitivitätskennzahl Rho Abhilfe schaffen, welche die Veränderung des Optionspreises durch eine die Veränderung des risikolosen Zinssatzes in Prozent dividiert (Bösch, 2014, S. 67).

Bevor auf die Konstruktion resp. Payoff-Profile der zu betrachtenden Optionsstrategien dieser Master-Thesis eingegangen wird, verdeutlicht die Abbildung 5 die einzelnen Payoff-Profile von Short und Long Positionen von Puts und Calls, welche unter anderem als Bausteine für die fortgeschrittenen Optionsstrategien dienen. Die Abbildung 5 widerspiegelt dabei als Beispiel die Long und Short Call-Positionen anhand von 100 ATM Optionen mit einem Strike von \$ 400 und einem Call-Preis von \$4.5 resp. einem Put-Preis von \$4.

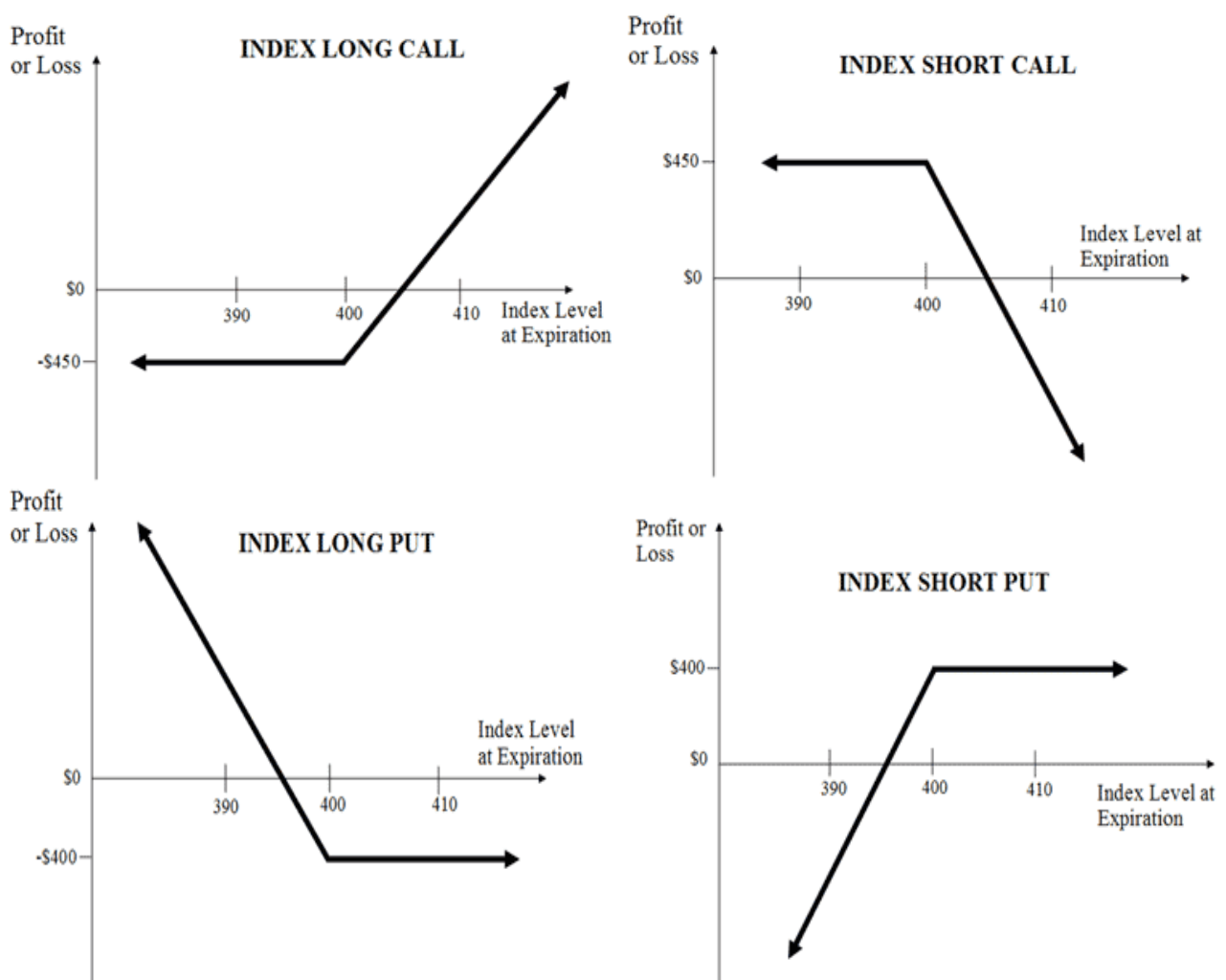


Abbildung 5: Übersicht Payoff Long und Short Positionen
Bemerkung Payoffs: 100 ATM Optionen (Strike= \$400, Call -Preis= \$ 4.50 / Put-Preis = \$4)
Quelle: Unverändert aus The Options Guide (2017)

2.2 Payoff-Profile der zu betrachtenden Indexoptionsstrategien

Im nachfolgenden Unterkapitel 2.2 wird auf die verschiedene Payoff-Profile der Strategien Collar, Covered Combination, Iron Butterfly, Iron Condor & Risk Reversal sowie der Konstruktionsweise derer zu untersuchenden Indexe eingegangen.

2.2.1 Collar Strategie

Eine der zu untersuchenden fortgeschrittenen Optionsstrategien im Rahmen dieser Master-Thesis bezeichnet die Strategie des Collars, welche in der nachfolgenden Abbildung 6 visualisiert und anhand des CBOE S&P 500 95-110 Collar Index im Unterkapitel 3.1 analysiert wird.

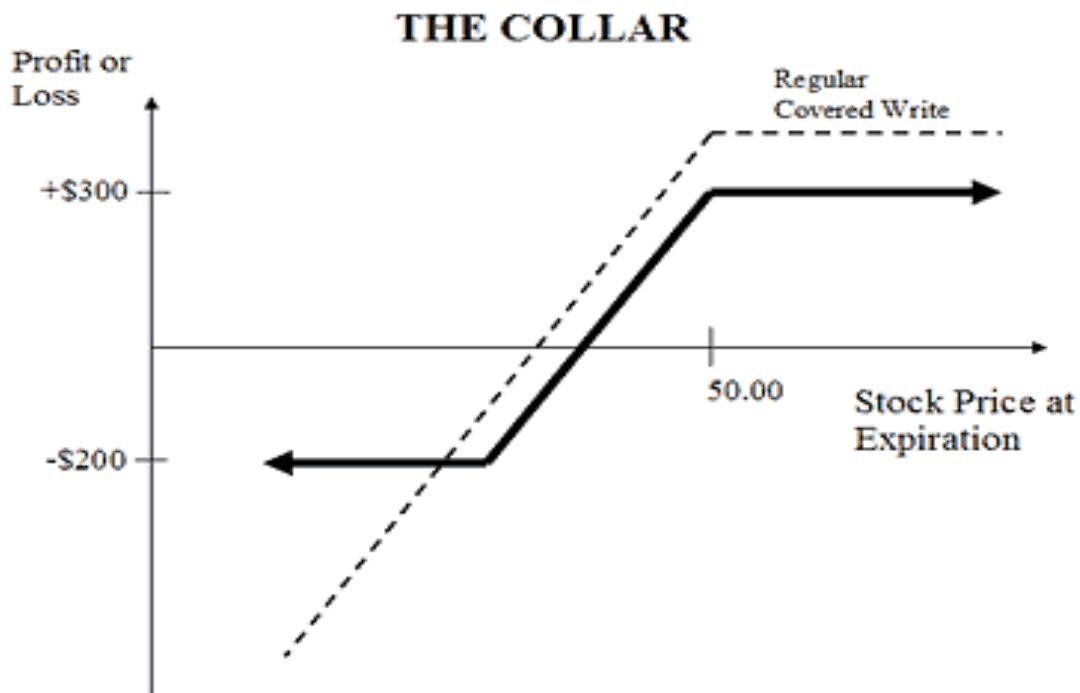


Abbildung 6: Übersicht Collar Strategie

Bemerkung Payoff: Kauf 100 Aktien zu je \$48, 1 Month Short OTM Call zu je (Strike=\$50 & Preis= \$2) & 1 Month Long OTM Put zu je (Strike= \$45 & Preis = \$1)

Quelle: Unverändert aus The Options Guide (2017)

Wie aus der Abbildung 6 zu entnehmen ist, gleicht das Payoff-Profil des Collars in der Aufwärtsbewegung demjenigen der Covered Call Strategie, wobei jedoch ein Unterschied zwischen den beiden Strategien im Hinblick auf das Gewinn- und Verlustpotenzial besteht. Denn Im Gegensatz zur Covered Call Strategie, welche sich lediglich aus einer Long Position im Underlying und einem Short Call zusammensetzt, beinhaltet die Collar Strategie zusätzlich eine Long Put Komponente.

Diese Long Put Komponente wiederum ermöglicht das Verlustpotenzial bei sinkenden Kursen des Underlyings zu begrenzen, mindert jedoch auch gleichzeitig das Gewinnpotenzial im Vergleich zu einer Covered Call Strategie aufgrund des zu bezahlenden Optionspreises. Die Gewinnschwelle bei dieser Strategie errechnet sich, indem die

Einnahmen des Short Calls von der Summe des Preises des Underlyings und Long Puts abgezogen werden (The Options Guide, 2017).

Der zu analysierende CBOE S&P 500 95-110 Collar Index wiederum basiert auf einer Long Position des S&P 500 Index, einer dreimonatigen 5% OTM Long Put-Option sowie einer monatlichen 10% OTM Short Call-Option (CBOE, 2008, S. 1). Dabei bezeichnet der Collar Index einen Total Return Index der eine Rollierung der Optionen grundsätzlich am dritten Freitag des jeweiligen Verfallsmonats vornimmt (CBOE, 2008, S. 1). Die Methodik zur täglichen Renditeberechnung des CBOE S&P 500 95-110 Collar Indexes zeigt die Formel 1, welche sich gemäss CBOE (2008, S. 2) wie folgt definiert:

$$1 + R_t = (S_t + Div_t + P_t - C_t) / (S_{t-1} + P_{t-1} - C_{t-1}) \quad (1)$$

mit:

$1 + R_t$: tägliche Rendite des Index zum Handelstag t

S_t : Schlusskurs des S&P 500 zum Handelstag t

Div_t : Gesamtwert der Dividenden aller Indexpositionen zum Zeitpunkt t

P_t : arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Put-Option zu t

C_t : arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Call-Option zu t

In Bezug auf die Ausführungen zur Renditenberechnung bei Rollierungsdaten wird auf die Tabelle Rollierungsrenditen Collar im Anhang A verwiesen, welche die drei zu aggregierenden Renditenkomponenten aufzeigen.

2.2.2 Covered Combination Strategie

Eine weitere fortgeschrittenen Optionsstrategie die es zu analysieren gilt, stellt die Strategie der Covered Combination dar, welche in der nachfolgenden Abbildung 7 veranschaulicht und anhand des CBOE S&P 500 Covered Combination Index im Unterkapitel 3.2 untersucht wird.

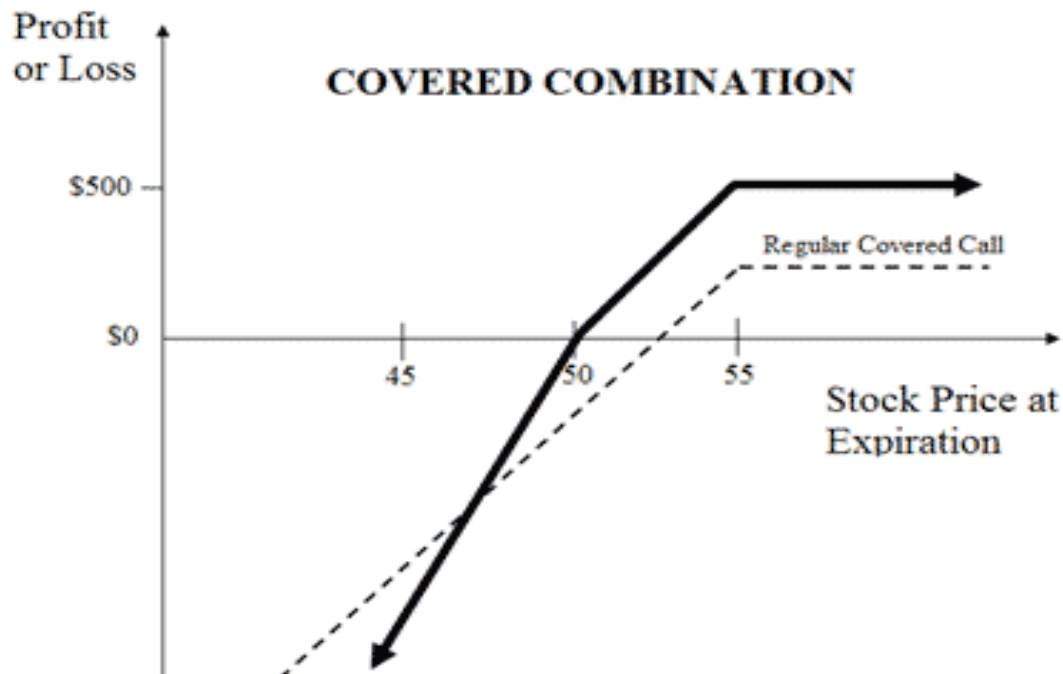


Abbildung 7: Übersicht Covered Combination Strategie

Bemerkung Payoff: Kauf 100 Aktien zu je \$52, 1 Month Short OTM Call zu je (Strike=\$55 & Preis= \$1) & 1 Month Short OTM Put zu je (Strike=\$50 & Preis= \$1)

Quelle: Unverändert aus The Options Guide (2017)

Die Abbildung 7 zeigt, dass das Payoff-Profil der Covered Combination in der Aufwärtsbewegung ebenfalls demjenigen der Covered Call Strategie ähnelt. Allerdings weist die Strategie der Covered Combination ein tendenziell höheres Gewinn- sowie Verlustpotenzial im Vergleich zur Covered Call Strategie aus. Dies resultiert, zumal die Covered Combination Strategie eine zusätzliche Position in der Form einer Short Put-Option aufweist.

Denn die Short Put-Option ermöglicht es zwar Mehreinnahmen aufgrund einer zusätzlichen Optionsprämie zu generieren, besitzt jedoch durch das Eingehen einer Kaufverpflichtung auch ein erhöhtes Verlustpotenzial bei sinkenden Kursen. Die Gewinnschwelle bei dieser Strategie ergibt sich, indem die Einnahmen der Optionsprämien von der Summe des Kaufpreises des Underlyings und des Strike des Short Put abgezogen werden und der Betrag anschliessend durch zwei dividiert wird (The Options Guide, 2017).

Der zu untersuchende CBOE S&P 500 Covered Combination Index besteht aus einer Long Position des S&P 500 Index, einer einmonatigen 2% OTM Short Call-Option, einer einmonatigen ATM Short Put-Option sowie einer Long Position in einmonatigen Treasury bills (CBOE, 2015a, S. 2). Der Covered Combination Index bezeichnet einen Total Return Index der eine Rollierung der Optionen grundsätzlich am dritten Freitag des jeweiligen Verfallsmonats vornimmt (CBOE, 2015a, S. 2). Die Vorgehensweise zur täglichen Renditeberechnung des CBOE S&P 500 Covered Combination Index zeigt die Formel 2, welche sich gemäss CBOE (2015a, S. 2) wie folgt definiert:

$$R_t = (SPX_t + Div_t + M_t - Call_t - Put_t) / (SPX_{t-1} + M_{t-1} - Call_{t-1} - Put_{t-1}) \quad (2)$$
$$M_t = R_f * M_{t-1}$$

mit:

R_t : tägliche Rendite des Index zum Handelstag t

SPX_t : Schlusskurs des S&P 500 zum Handelstag t

Div_t : Gesamtwert der Dividenden aller Indexpositionen zum Zeitpunkt t

Put_t : arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Put-Option zu t

$Call_t$: arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Call-Option zu t

M_t : Wert Geldmarktposition zum Zeitpunkt t

R_f : Wert einmonatiger Treasury bill

In Bezug auf die Ausführungen zur Renditenberechnung bei Rollierungsdaten wird auf die Tabelle Rollierungsrenditen Covered Combination im Anhang A verwiesen, welche die drei zu aggregierenden Renditenkomponenten aufzeigen.

2.2.3 Iron Butterfly Strategie

Die Iron Butterfly Strategie bezeichnet eine weitere zu untersuchende fortgeschrittene Optionsstrategie, welche in der nachfolgenden Abbildung 8 visualisiert und anhand des CBOE S&P 500 Iron Butterfly Index im Unterkapitel 3.3 analysiert wird.

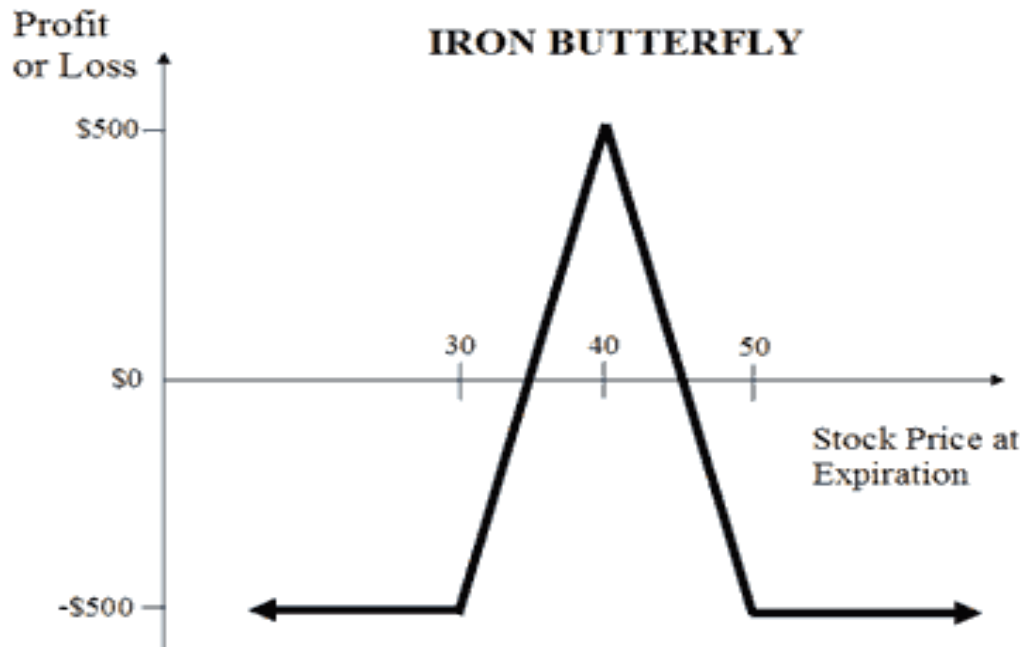


Abbildung 8: Übersicht Iron Butterfly Strategie

Bemerkung Payoff: 1 Long OTM Put (Strike = \$3, Preis = \$0.5), 1 Short ATM Put (Strike = \$40, Preis = \$3), 1 Short ATM Call (Strike = \$40, Preis = \$3) & 1 Long OTM Call (Strike = \$50, Preis = \$0.5), Kontraktgrösse = 100, Kaufpreis je Aktie = \$40

Quelle: Unverändert aus The Options Guide (2017)

Das Payoff-Profil der in der Abbildung 8 ersichtlichen Strategie des Iron Butterflys beruht grundsätzlich auf demjenigen des Short Straddles, welcher gleichzeitig eine Short Put- sowie Short Call-Position einnimmt. Die Strategie des Iron Butterflys unterscheidet sich aber dennoch von derjenigen des Short Straddles, zumal durch das Eingehen von einer zusätzlichen Long Put- sowie Long Call-Position das Gewinn – sowie Verlustpotenzial verändert wird.

Die zusätzliche Long Put- sowie Long Call-Komponente ermöglichen es das Verlustpotenzial bei zu stark sinkenden oder steigenden Kursen zu limitieren, was bei einer reinen Short Straddle Position nicht möglich ist. Allerdings bewirken die zusätzlichen Long Positionen, dass das Gewinnpotenzial aufgrund der Bezahlung der Optionspreise im Gegensatz zur Short Straddle Strategie sinkt. Die obere Gewinnschwelle dieser Strategie errechnet sich, indem die Differenz der Ausgaben und Einnahmen des Schreibens und Kaufens der Optionspositionen zum Strike des Short Calls addiert werden (The Options Guide, 2017). Die untere Gewinnschwelle wiederum ergibt sich indem die Differenz der Ausgaben und Einnahmen des Schreibens und Kaufens der

Optionspositionen vom Strike des Short Puts abgezogen werden (The Options Guide, 2017).

Der zu analysierende CBOE S&P 500 Iron Butterfly Index basiert auf einer monatlichen ATM Short Put- und Call-Option, einer monatlichen 5% OTM Long Call- und Put-Option sowie einer Long Position in einmonatigen Treasury bills (CBOE, 2015b, S. 2). Dabei bezeichnet der Butterfly Index einen Total Return Index der eine Rollierung der Optionen grundsätzlich am dritten Freitag des jeweiligen Verfallsmonats vornimmt (CBOE, 2015b, S. 2). Die Methodik zur täglichen Renditeberechnung des CBOE S&P 500 Iron Butterfly Indexes zeigt die Formel 3, welche sich gemäss CBOE (2015b, S. 2) wie folgt definiert:

$$R_t = (M_t + Put_{5\%}_t + Call_{5\%}_t - Put_{atm}_t - Call_{atm}_t) / (M_{t-1} + Put_{5\%}_{t-1} + Call_{5\%}_{t-1} - Put_{atm}_{t-1} - Call_{atm}_{t-1}) \quad (3)$$
$$M_t = R_f * M_{t-1}$$

mit:

R_t : tägliche Rendite des Index zum Handelstag t

M_t : Wert Geldmarktposition zum Zeitpunkt t

$Put_{5\%}_t$: Preis des 5% OTM Put zum Zeitpunkt t

$Call_{5\%}_t$: Preis des 5% OTM Call zum Zeitpunkt t

Put_{atm}_t : Preis des ATM Put zum Zeitpunkt t

$Call_{atm}_t$: Preis des ATM Call zum Zeitpunkt t

R_f : Wert einmonatiger Treasury bill

In Bezug auf die Ausführungen zur Renditenberechnung bei Rollierungsdaten wird auf die Tabelle Rollierungsrenditen Iron Butterfly im Anhang A verwiesen, welche die zu aggregierenden Renditenkomponenten aufzeigen.

2.2.4 Iron Condor Strategie

Eine weitere fortgeschrittenen Optionsstrategie die es zu analysieren gilt, stellt die Strategie des Iron Condors dar, welche durch die nachfolgende Abbildung 9 veranschaulicht und anhand des CBOE S&P 500 Iron Condor Index im Unterkapitel 3.4 untersucht wird.

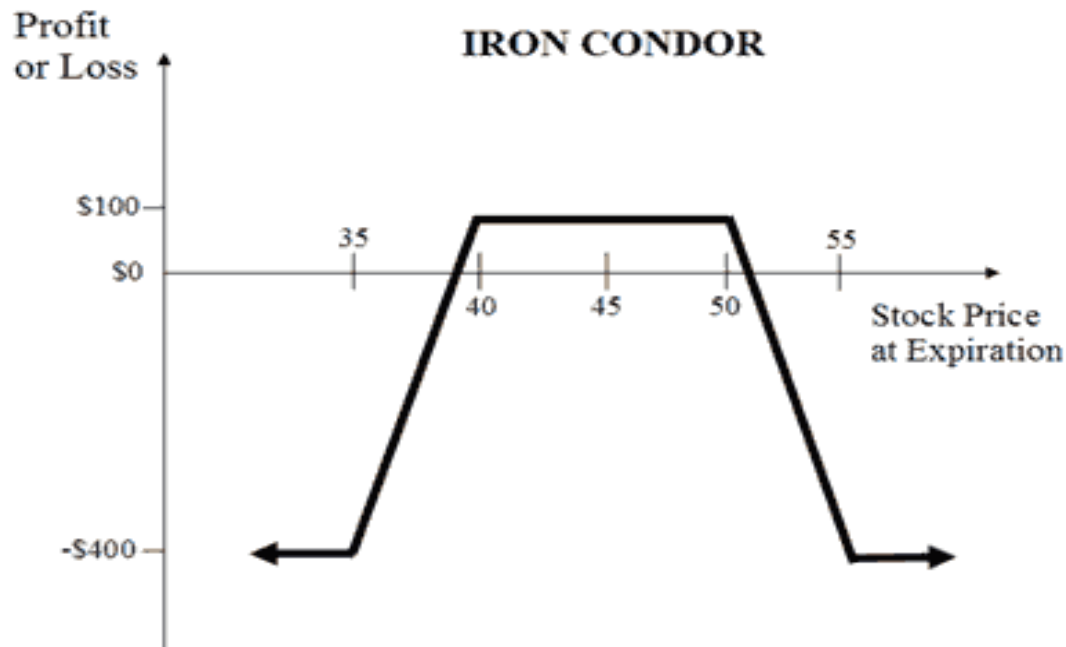


Abbildung 9: Übersicht Iron Condor Strategie

Bemerkung Payoff: 1 Short OTM Put (Strike=\$40, Preis = \$1), 1 Long OTM Put (Strike=\$35, Preis = \$0.5), Long OTM Call (Strike=\$55, Preis = \$0.5) & Short OTM Call (Strike=50, Preis= \$1)

Kontraktgrösse = 100, Kaufpreis je Aktie = \$45

Quelle: Unverändert aus The Options Guide (2017)

Wie aus der Abbildung 9 zu entnehmen ist, besitzt die Strategie des Iron Condors in der Abwärtsbewegung, analog der Iron Butterfly Strategie, ein limitiertes Verlustpotenzial. Allerdings weist die Strategie des Iron Condors im Gegensatz zur Strategie des Iron Butterflies einen höheren Schutz bei sinkenden Kursen auf, wodurch jedoch gleichzeitig das Gewinnpotenzial gemindert wird. Dies resultiert hauptsächlich zumal die Short Call- und Put-Positionen bei der Iron Condor Strategie OTM sind, wodurch die Verlustwahrscheinlichkeit sowie Optionsprämie seitens des Optionsschreibers tiefer ausfallen als bei einer Iron Butterfly Strategie, welche ATM Short Optionen verwendet. Die Berechnung der Gewinnschwelle erfolgt analog der Iron Butterfly Strategie (The Options Guide, 2017).

Der zu untersuchende CBOE S&P 500 Iron Condor Index besteht aus einer monatlichen OTM Short Put-Option (Delta = -0.2) und OTM Short Call-Option (Delta = 0.2), einer monatlichen OTM Long Call- (Delta = 0.05) und OTM Put-Option (Delta = -0.05) sowie einer Long Position in einmonatigen Treasury bills (CBOE, 2015c, S.2). Der Iron

Condor Index bezeichnet einen Total Return Index der eine Rollierung der Optionen grundsätzlich am dritten Freitag des jeweiligen Verfallsmonats vornimmt (CBOE, 2015c, S. 2). Die Vorgehensweise zur täglichen Renditeberechnung des CBOE S&P 500 Iron Condor Index zeigt die Formel 4, welche sich gemäss CBOE (2015c, S. 2) wie folgt definiert:

$$R_t = (M_t + Put_N5_t + Call_P5_t - Put_N20_t - Call_P20_t) / (M_{t-1} + Put_N5_{t-1} + Call_P5_{t-1} - Put_N20_{t-1} - Call_P20_{t-1}) \quad (4)$$
$$M_t = R_f * M_{t-1}$$

mit:

R_t : tägliche Rendite des Index zum Handelstag t

M_t : Wert Geldmarktposition zum Zeitpunkt t

Put_N5_t : Preis der Put-Option mit Delta -0.05 zum Zeitpunkt t

$Call_P5_t$: Preis der Call-Option mit Delta 0.05 zum Zeitpunkt t

Put_N20_t : Preis der Put-Option mit Delta -0.20 zum Zeitpunkt t

$Call_P20_t$: Preis der Call-Option mit Delta 0.20 zum Zeitpunkt t

R_f : Wert einmonatiger Treasury bill

In Bezug auf die Ausführungen zur Renditenberechnung bei Rollierungsdaten wird auf die Tabelle Rollierungsrenditen Iron Condor im Anhang A verwiesen, welche die zu aggregierenden Renditenkomponenten aufzeigen.

2.2.5 Risk Reversal Strategie

Die Risk Reversal Strategie bezeichnet die letzte der zu untersuchenden fortgeschrittenen Optionsstrategien, welche in der nachfolgenden Abbildung 10 visualisiert und anhand des CBOE S&P 500 Risk Reversal Index im Unterkapitel 3.5 analysiert wird.

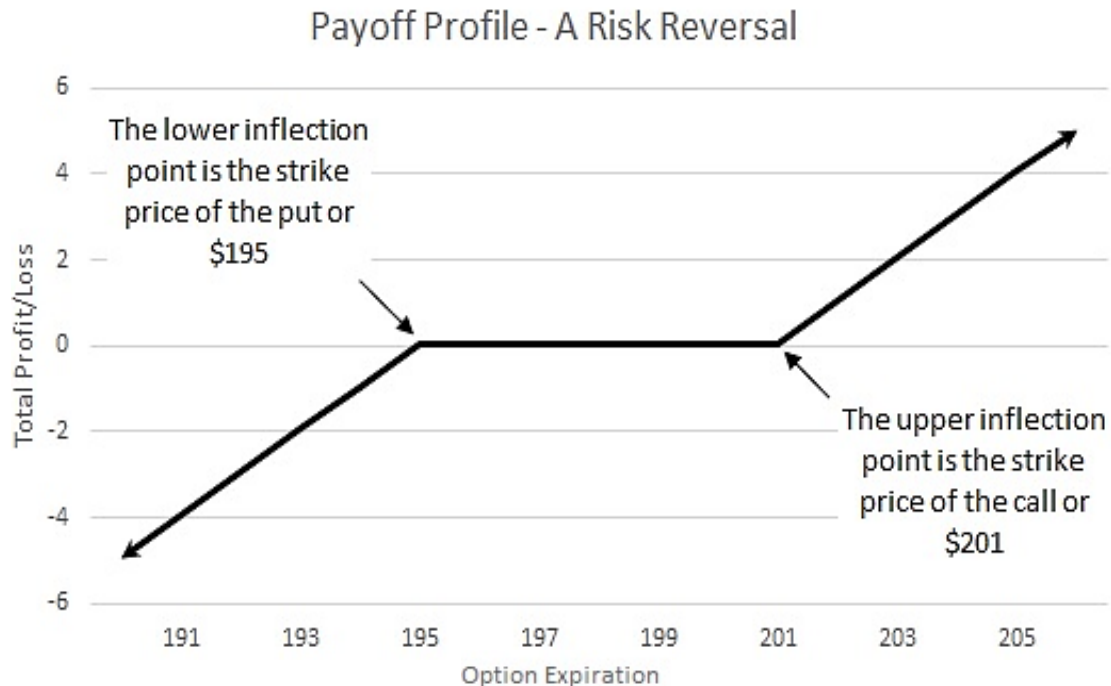


Abbildung 10: Übersicht Risk Reversal Strategie

Bemerkung Payoff: 1 Short OTM Put (Strike = \$195, Preis = \$4.90) & 1 Long OTM Call (Strike = \$201, Preis = \$4.90), Kontraktgrösse = 100, Kaufpreis je Aktie = \$197.72

Quelle: Unverändert aus Nations (2015)

Das Payoff-Profil der in der Abbildung 10 ersichtlichen Strategie des Risk Reversal beruht auf der Kombination einer preislich gleichen OTM Long Call- sowie einer OTM Short Put-Position. Die Kombination dieser beiden Positionen führt dazu, dass die Einnahmen der Short Put-Optionsprämie die Kosten der Long Call-Option decken, wodurch wiederum ein Gewinn von Null resultiert. Dies gilt solange sich der entsprechende Kurs des Underlyings zwischen den Strikes beider Positionen befindet. Die Gewinnschwelle wird erreicht, sobald der Kurse des Underlyings den Strike der Long Call-Option übersteigt, wobei ein Verlust resultiert sobald der Strike der Short Put-Option unterschritten wird (Nations, 2015).

Der zu analysierende CBOE S&P 500 Risk Reversal Index basiert auf einer monatlichen OTM Short Put-Option (Delta = -0.25), einer monatlichen OTM Long Call-Option (Delta = 0.25) sowie einer Long Position in einmonatigen Treasury bills (CBOE, 2015d, S. 2). Dabei bezeichnet der Risk Reversal Index einen Total Return Index der eine Rollierung der Optionen grundsätzlich am dritten Freitag des jeweiligen Verfallsmonats vornimmt (CBOE, 2015d, S. 2). Die Methodik zur täglichen Renditeberechnung des CBOE S&P 500 Risk Reversal Indexes zeigt die Formel 5, welche sich gemäss CBOE (2015d, S. 2) wie folgt definiert:

$$R_t = (M_t - Put_t + Call_t) / (M_{t-1} + Put_{t-1} + Call_{t-1}) \quad (5)$$
$$M_t = R_f * M_{t-1}$$

mit:

R_t : tägliche Rendite des Index zum Handelstag t

M_t : Wert Geldmarktposition zum Zeitpunkt t

R_f : Wert einmonatiger Treasury bill

Put_t : arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Put-Option zu t

$Call_t$: arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Call-Option zu t

In Bezug auf die Ausführungen zur Renditenberechnung bei Rollierungsdaten wird auf die Tabelle Rollierungsrenditen Risk Reversal im Anhang A verwiesen, welche die zu aggregierenden Renditenkomponenten aufzeigen.

2.3 Literaturreview

Im Hinblick auf den Performance-Nutzen von Optionsstrategien scheint in der Literatur grundsätzlich Uneinigkeit zu herrschen. Dies zeigt sich beispielhaft anhand der unterschiedlichen Untersuchungsergebnisse von Studien betreffend des Einsatzes von Covered Calls.

Denn beispielsweise gemäss den Untersuchungen von Black & Scholes (1972, S. 413), Merton, Scholes & Gladstein (1978, S. 226-227), Brown und Lummer (1986, S. 15) sowie Hancock & Weise (1994, S. 430) bewirkt das Schreiben von Covered Calls einen negativen Effekt auf Durchschnittsrenditen. Im Kontrast dazu zeigen die Ergebnisse von Pounds (1978, S. 42), Trennepohl und Dukes (1981, S. 198-199), Zivney & Alderson (1986, S. 11) sowie Morard & Naciri (1990, S. 515) das genaue Gegenteil.

Die nachfolgende Abbildung 11 stellt eine Kurzübersicht der unterschiedlichen Ergebnisse von Studien über die Covered Call Strategie dar.

Study	Data period	Portfolio	Mean return	Variance of returns
Benet and Luft (1995)	1986–88	Yes	–	Down
Black and Scholes (1972)	1966–69	No	Down	Down
Boness (1964)	1957–60	Yes	Down	–
Bookstaber and Clarke (1983, 1984)	Simulation	Yes	Down	Down
Booth, Tehranian and Trennepohl (1985)	Simulation	Yes	Down	Down
Brooks and Levy (1993)	1989	Index	Down	Down
Brown and Lummer (1984)	1981–82	No	Down	Down
Brown and Lummer (1986)	1984–85	No	Down	Down
Grube and Panton (1978)	1973–75	Yes	Unchanged	–
Grube, Panton and Terrell (1979)	1973–76	Yes	–	Down
Hancock and Weise (1994)	1987–89	Index	Down	–
Kassouf (reported in Gastineau and Madansky, 1979)	1950–75	–	Up	Down
Merton, Scholes and Gladstein (1978, 1982)	1963–77	Yes	Down	Down
Mezrich (1993)	1984–92	Index	Down	–
Morard and Naciri (1990)	1981–86	Yes	Up	–
Mueller (1981)	1974–78	Yes	Unchanged	Down
Pounds (1978)	1969–76	Yes	Up	Down
Roelfeldt, Cooley and Gombola (1979)	1973–76	No	Up	Down
Trennepohl, Booth & Tehranian (1988)	1963–83	Yes	Down	Down
Trennepohl and Dukes (1977)	1973–75	No	Up	Down
Trennepohl and Dukes (1981)	1974–77	Yes	Up	Down
Yates and Kopprasch (1980)	1973–80	Yes	Up	Down
Zivney and Alderson (1986)	1984	Index	Up	Down

Abbildung 11 Kurzübersicht Studienergebnisse der Covered Call Strategie

Quelle: Unverändert aus Board, Sutcliffe & Patrinos (2000, S.5)

Die aufgeführten Untersuchungen beziehen sich dabei auf den amerikanischen Markt und stützen sich auf diverse Untersuchungszeiträume des 20. Jahrhunderts ab. Die Studien veranschaulichen die Veränderung der Varianz und Durchschnittsrendite bei einer Berücksichtigung von Covered Call Strategien auf Einzel-, Index- oder Portfoliobasis. Allerdings vernachlässigt die Mehrheit dieser Untersuchungen die unter Kapitel 1.2 ausgeführte Problemstellung der höheren Momente.

In Bezug auf aktuellere Ergebnisse von Optionsstrategien kann unter anderem auf die Studien von Isakov et al. (2001), Feldman et al. (2004), Abid, Mroua & Wong (2005) sowie Szado und Kazemi (2008) verwiesen werden. Die Autoren dieser Untersuchungen berücksichtigen die Thematik von Schiefe und Kurtosis resp. deren Auswirkung durch den Einsatz von Optionsstrategien explizit in ihren Forschungsarbeiten.

Isakov et al. (2001, S. 1) sowie Abid et al. (2005, S. 2) verwenden unter anderem zur Berücksichtigung von nicht-normalverteilten Renditen das Konzept von stochastischer Dominanz. Die Idee der Anwendung von stochastischer Dominanz in Zusammenhang mit Optionsstrategien stammt dabei von Brooks, Levy & Yoder (1987, S. 79) und wurde entsprechend adaptiert.

Das Konzept der stochastischen Dominanz gründet laut Isakov et al. (2001, S. 8) auf dem Vergleich zwischen dem erwarteten Nutzen der Renditenverteilung und der empirischen Verteilungsfunktion der Renditen. Die Betrachtung der empirischen Renditeverteilung der entsprechenden Optionsstrategie ermöglicht der Problematik von Nicht-Normalverteilung entgegenzuwirken, zumal keine Annahme bezüglich der Verteilung der Renditen getroffen wird.

Im Hinblick auf die verschiedenen Ordnungen der stochastischen Dominanz betrachten Isakov et al. (2001, S. 8) lediglich die ersten drei Ordnungen, welche plausible Annahmen über das Investorenverhalten beinhalten und sich wie folgt inhaltlich definieren:

1. Stochastische Dominanz erster Ordnung / First order stochastic dominance (FSD): eine stochastische Dominanz nach erster Ordnung nimmt den Umstand der Nichtsättigung an, was wiederum im Renditekontext bedeutet, dass ein Investor mehr Rendite gegenüber weniger Rendite bevorzugt.
2. Stochastische Dominanz zweiter Ordnung / Second order stochastic dominance (SSD): eine stochastische Dominanz nach zweiter Ordnung basiert auf der Annahme, dass Investoren über eine Risikoaversion verfügen.
3. Stochastische Dominanz dritter Ordnung / Third order stochastic dominance (TSD): eine stochastische Dominanz nach dritter Ordnung nimmt an, dass Investoren über eine sinkende absolute Risikoaversion verfügen.

Neben der stochastischen Dominanz bezeichnet die Kennzahl des Leland Betas sowie Leland Alphas, die durch Leland (1999, S. 31-32) entwickelt wurden, eine weitere Methode zur Berücksichtigung von Schiefe und Kurtosis. Das Konzept des Leland Betas und Leland Alphas basiert auf der Modellannahme, dass die jeweilige Marktrendite

normalverteilt ist und ferner Investoren Renditeverteilungen mit einem hohen Erwartungswert und positiver Schiefe gegenüber Renditenverteilungen mit hoher Varianz und negativer Schiefe bevorzugen (Isakov et al., 2001, S. 9-10).

Das Leland Beta und Leland Alpha können daher als geeignete Masse für eine risikoadjustierte Performance-Messung angesehen werden, zumal diese Kennzahlen folglich berücksichtigen, dass Renditeverteilungen nicht-normalverteilt sein können und Investoren sich ebenfalls für die Ausmasse der höheren Momente interessieren (Isakov et al., 2001, S. 9). Dieser Ansatz wurde dabei unter anderem im Rahmen der Studien von Isakov et al. (2001, S. 9), Feldman et al. (2004, S. 3) sowie Szado et al. (2008, S. 1) angewendet.

Eine weitere Methode die im Zusammenhang mit den Untersuchungen von Feldman et al. (2004, S. 3) sowie Szado et al. (2008, S. 1) eingesetzt wurde, bezeichnet der Stutzer Index. Der Stutzer Index berücksichtigt wie die Kennzahlen von Leland die Präferenz für positive Schiefe und tiefe Kurtosis, wobei jedoch von einem komplexeren Wahrscheinlichkeit-Ansatz ausgegangen wird (Szado et al., 2008, S. 32-33).

Die Ergebnisse der Studien von Isakov et al. (2001, S. 20), Feldman et al. (2004, S. 21), Abid, et al. (2005, S. 24.) zeigen, dass Covered Call Strategien auch unter Berücksichtigung von Schiefe und Kurtosis attraktive Performance-Enhancer im Einzel- oder Portfoliokontext sein können. Im Hinblick auf die Auswirkungen von fortgeschrittenen Optionsstrategien im Einzel- oder Portfoliokontext kann lediglich auf die Ergebnisse von Szado et al. (2008, S. 25) zurückgegriffen werden, welche den risikoadjustierten Performance-Nutzen einer Collar Strategie bestätigen.

Zumal im Rahmen von erweiterten Performance-Analysen von Optionsstrategien nur eine limitierte Anzahl an Untersuchungen ausfindig gemacht werden konnte, wird im nachfolgenden ebenfalls auf die Methoden der Performance-Analyse von Hedgefonds eingegangen. Diese Vorgehensweise rechtfertigt sich, da diese Investmentvehikel ebenfalls aufgrund ihrer Strategien häufig mit nicht-normalverteilten Renditen in Verbindung stehen und entsprechend im Hinblick auf relevante Performance-Kennzahlen zur Analyse von Optionsstrategien von Nutzen sein können.

Ein in der Praxis angewandter Ansatz zur Berücksichtigung von Schiefe und Kurtosis im Kontext von Hedgefonds-Renditen bezeichnet die Betrachtung von Downside-Risiken. Bei Downside-Risiken steht gemäss Feibel (2003, S. 9) das Verlustpotenzial der jeweiligen Anlagen im Fokus, wodurch wiederum negative Schiefe berücksichtigt

werden kann. Gemäss Tran (2006, S. 173-174) bezeichnet unter anderem die Kennzahl der Semivarianz sowie die Corner-Fisher-Methode mögliche Ansätze zur Untersuchung von Downside-Risiken. Der Ansatz der Semivarianz bestraft dabei grosse Varianzabweichungen gegenüber einem Erwartungswert, wohingegen die Corner Fisher Methode asymmetrische Renditeverteilungen bei den Berechnungen explizit berücksichtigt (Tran, 2006, S. 173).

Ferner stellen gemäss Chen, He & Zhang (2011, S. 1440) das Sortino Ratio, das Omega Ratio, das Kappa Ratio sowie das Upside-Potential-Ratio weitere nützliche Kennzahlen im Zusammenhang mit Downside-Risiken dar. Diese Kennzahlen können dabei mit Hilfe der Lower Partial Moments (LPM) berechnet werden, welche die Wahrscheinlichkeit des nicht Erreichens eines Zielwerts berücksichtigen. Das Sortino Ratio kann gemäss Chen et al. (2011, S. 1440) als modifizierte Version des Sharpe Ratio angesehen werden, welches lediglich die Renditen die unterhalb des Benchmarks liegen bestraft. Die Kennzahl des Omega Ratios wiederum betrachtet das Verhältnis des eingegangenen Risikos und des erhaltenen Returns anhand einer Bewertung der Renditeverteilung relativ zu einem Benchmark (Chen et al., 2011, S. 1440). Das Kappa Ratio stellt gemäss Kaplan und Knowles (2004, S. 2-3) eine generalisierte Performance-Kennzahl für Downside-Risiken basierend auf den verschiedenen Ordnungen der LPM dar. Die Kennzahl des Upside-Potential-Ratio wiederum stellt das Renditepotenzial im Verhältnis zum Shortfallrisiko gegenüber (Chen et al., 2011, S. 1440).

Im Kontext von Downside-Risiken und Tail-Risks kann ferner auch auf die Kennzahlen Value at Risk und Expected Shortfall verwiesen werden. Gemäss Hull (2015, S. 255) zeigt der Value at Risk die Verlusthöhe auf, welche mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit über einen gewissen Zeitraum nicht übertroffen wird. Die Kennzahl des Expected Shortfalls hingegen widerspiegelt die erwartete Verlusthöhe, falls der auftretende Verlust ein bestimmtes Perzentil der Verlustverteilung übersteigt (Hull, 2015, S. 259).

Im Hinblick auf die Berücksichtigung von Schiefe und Kurtosis bei Hedgefonds-Renditen wurden im Zusammenhang mit der Kennzahl des Sharpe Ratio diverse Erweiterungen eingeführt wie bspw. das Modified Sharpe Ratio, das Symmetric Downside Sharpe Ratio sowie das Generalized Sharpe Ratio.

Das Modified Sharpe Ratio betrachtet gemäss Gregoriou & Gueyie (2003, S. 81-82) die Überschussrendite einer Anlage zum Verhältnis eines modifizierten Value at Risks, wodurch diese Kennzahl das normale Sharpe Ratio um die Faktoren Schiefe und Kurtosis erweitert. Die Kennzahl des Symmetric Downside Sharpe Ratio dagegen geht

gemäss Ziemba (2005, S. 108) davon aus, dass die Upside-Renditeabweichungen identisch zu den Downside-Risiken der jeweiligen Anlagen sind, wodurch die Varianz der unterliegende Anlage sich verändert. Der Ansatz des Generalized Sharpe Ratios wiederum ermöglicht es gemäss Hodges (1998, S. 4) das Sharpe Ratio auch in Form von nicht-normalverteilten Renditen zu betrachten, mittels der Betrachtung von Wahrscheinlichkeitsverteilungen.

in Bezug auf fortgeschrittene Optionsstrategien scheinen gegenwärtige Literaturergebnisse, trotz dem Vorhandensein von entsprechenden Untersuchungsmethoden, nur spärlich zu bestehen. Dieser Umstand rechtfertigt somit das Vorhaben dieser Master-Thesis auch von der Literaturseite her zusätzlich.

2.4 Forschungsdesign/Methodik

Die nachfolgende Tabelle 2 widerspiegelt eine Kurzübersicht der relevanten Untersuchungskriterien, die für eine traditionelle sowie erweiterte Performance-Analyse im Rahmen dieser Master-Thesis eingesetzt werden und in den anschliessenden Unterkapitel 2.4.1 und 2.4.2 in ihrer Berechnungsweise aufgezeigt und erläutert werden.

Erweiterte Performance-Analyse	Traditionelle Performance-Analyse
Expected Shortfall / Value at Risk / Max. drawdowns / Calmar-Ratio	Sharpe Ratio
Sortino Ratio	Treynor Ratio und systematisches Beta
Semivarianz	Jensen Alpha
Stochastische Dominanz (1 und 2 Grades)	Tracking Error
Leland Alpha & Leland Beta	Information Ratio
Modified Sharpe Ratio	Modigliani and Modigliani Measure

Tabelle 2: Auswahl von Methoden zur traditionellen & erweiterten Performance-Analyse

Die in der Tabelle 2 aufgeführten Kennzahlen zur traditionellen Performance-Analyse setzen bei der Performance-Evaluation von Anlagen den Fokus vorwiegend auf die Renditenhöhe sowie Standardabweichung und weisen ferner eine Normalverteilungsannahme aus.

Die Untersuchungskriterien für eine erweiterte Performance-Analyse hingegen ermöglichen die Auswirkungen von Schiefe und Kurtosis einer Renditeverteilung durch unterschiedliche Ansätze zu berücksichtigen. Dadurch können allfällige negative oder positive Eigenschaften die durch den Einsatz von Optionen entstehen explizit gewürdigt werden. Im Portfoliokontext veranschaulicht das Unterkapitel 2.4.3 die grundsätzlich angewandte Methodik zur Portfoliooptimierung näher auf.

2.4.1 Kennzahlen der traditionellen Performance-Analyse

Eine der wohl bekanntesten und in der Praxis meist benutzten Kennzahlen im Rahmen der traditionellen Performance-Analyse bezeichnet die Kennzahl des Sharpe Ratio (SR), welches auch unter dem Begriff Reward-to-Variability Ratio bekannt ist und sich gemäss Sharpe (1966, S. 123) wie folgt definiert:

$$SR = \frac{r_i - r_f}{\sigma_i} \quad (6)$$

mit:

r_i : Rendite der Anlage i

r_f : risikoloser Zinssatz

σ_i : Standardabweichung der Rendite i

Wie aus der Formel 6 zu entnehmen ist, stellt die Kennzahl des Sharpe Ratios die Überschussrendite einer Anlage ins Verhältnis zum eingegangenen Risiko, wodurch die Attraktivität der Anlage unter der Berücksichtigung des Risikos betrachtet wird.

Ein weiteres Untersuchungskriterium der traditionellen Performance-Analyse welches auf der Kapitalmarkttheorie von Markowitz gründet, bezeichnet das Treynor Ratio (TR). Das Treynor Ratio stellt dabei die erzielte Überschussrendite einer Anlage ins Verhältnis zum eingegangenen systematischen Risiko (Beta), welches sich nicht durch Diversifikation eliminieren lässt. Die Berechnungsweise dieser Kennzahlen definiert sich dabei gemäss Feibel (2003, S. 192-194) wie folgt:

$$TR = \frac{r_i - r_f}{\beta_i} \quad (7)$$

$$\text{wobei} \quad \beta_i = \frac{\text{Cov}(r_i, r_m)}{\sigma^2} \text{ resp. } \beta_i = \rho(r_i, r_m) * \frac{\sigma_{r_i}}{\sigma_{r_m}} \quad (8)$$

mit:

β_i : systematisches Risiko

$\text{Cov}(r_i, r_m)$: Kovarianz zwischen Anlage und Markt

$\rho(r_i, r_m)$: Korrelation zwischen Anlage und Markt

Das Sensitivitätsmass Beta zeigt auf, in welchem Ausmasse sich die Rendite der Anlage in Abhängigkeit des Marktes verändert. Dabei gilt grundsätzlich der Zusammenhang, dass für ein höheres systematisches Risiko eine höhere Risikoprämie seitens der Investoren gefordert wird.

Neben dem Treynor Ratio berücksichtigt ferner auch die Kennzahl des Jensen Alphas das systematische Risiko, indem sie die Erzielung einer Outperformance nur in Abhängigkeit des systematischen Risikos zulässt. Folglich wird ersichtlich, ob die die inves-

tierte Anlage einen Mehr- oder Minderwert gegenüber dem Markt erbringen konnte. Die nachfolgende Formel 9 zeigt die gemäss Géhin (2006, S. 26) relevante Berechnungsweise des Jensen Alphas:

$$\alpha_i = r_i - [r_f + \beta_i * (r_m - r_f)] \quad (9)$$

mit:

β_i : systematisches Risiko

$r_{i,m}$: Rendite der Anlage i, Markt

r_f : risikoloser Zinssatz

Die Kennzahl des Tracking Error (TE) wiederum betrachtet die Renditenabweichung zwischen der investierten Anlage und dem gewählten Benchmark während eines bestimmten Beobachtungszeitraums, wodurch ersichtlich wird inwiefern eine aktive Renditenabweichung gegenüber dem Benchmark besteht. der Tracking Error berechnet sich gemäss Feibel (2003, S. 179) wie folgt:

$$TE = \sqrt{\frac{\sum (r_i - r_m)^2}{N}} \quad (10)$$

mit:

$r_{i,m}$: Rendite der Anlage i, Markt

N : Anzahl Perioden

Das Performance-Mass des Information Ratios (IR) stellt die erwirtschaftete Outperformance (Alpha) einer Anlage ins Verhältnis zum Tracking Error. Dadurch ermöglicht diese Kennzahl somit die erwirtschaftete Überrendite unter der Berücksichtigung des aktiven resp. unsystematischen Risikos einzuschätzen. Die entsprechende Formel ergibt sich gemäss Hübner (2007, S. 4) folgendermassen:

$$IR = \frac{\alpha_i}{TE} \quad (11)$$

Das Modigliani and Modigliani Measure (M2) bezeichnet ein risikoadjustiertes Performance-Mass, welches das Sharpe Ratio einer Anlage relativ zum Risiko des Benchmarks betrachtet. Diese Kennzahl ermöglicht es die absoluten Werte der Sharpe Ratios auf prozentualer Basis vergleichen zu können. Gemäss Modigliani und Modilighiani (1997, S. 47) lautet die Formel zur Berechnung wie folgt:

$$M2 = \frac{r_i - r_f}{\sigma_i} * \sigma_m + r_f \quad (12)$$

mit:

$r_{i,m}$: Rendite der Anlage i, Markt

r_f : risikoloser Zinssatz

$\sigma_{i,m}$: Standabweichung der Rendite i, Markt

2.4.2 Kennzahlen der erweiterten Performance-Analyse

Wie bereits im Unterkapitel 2.3 erwähnt wurde, ermöglicht unter anderem die Betrachtung von Downside- und Tail-Risiken allfällige negative Auswirkungen die durch den Einsatz von Optionen auftreten können zu identifizieren. Zur Betrachtung von Tail-Risiken können dabei die Kennzahlen des Value at Risks (VAR) sowie Expected Shortfalls (ES) verwendet werden. Der VAR stellt dabei diejenige Höhe des Verlustes dar, welche mit einer definierte Wahrscheinlichkeit während einer bestimmten Zeitperiode nicht überschritten wird (Hull, 2015, S 255). Der VAR berechnet sich gemäss Hull (2015, S. 264) folgendermassen:

$$VAR = \mu_i - \sigma_i * N^{-1}(X) \quad (13)$$

mit:

μ_i : arithmetischer Durchschnitt der Renditen i

σ_i : Standardabweichung der Renditen i

$N^{-1}(X)$: inverse kumulative Normalverteilung des Konfidenzniveaus X

Der ES dagegen zeigt den zu erwartenden Verlust der durch eine Anlage generiert wird, wenn ein bestimmtes Konfidenzniveau der Verlustverteilung übertroffen wird (Hull, 2015, S. 259). Gemäss Hull (2015, S. 264) lautet die Formel zur Berechnung dabei wie folgt:

$$ES = \mu_i - \sigma_i * \frac{e^{-Y^2/2}}{\sqrt{2\pi}*(1-X)} \quad (14)$$

mit:

μ_i : arithmetischer Durchschnitt der Renditen i

σ_i : Standardabweichung der Renditen i

Y: Z-Wert der Normalverteilung

X: Konfidenzniveau

Das Untersuchungskriterium des Calmar Ratios bezeichnet eine weitere Möglichkeit um den Fokus auf die Verlustseite einer Anlage resp. Strategie zu setzten. Der Calmar Ratio setzt dabei die Überschussrendite der Anlage ins Verhältnis zum maximalen drawdown, welcher die tiefste realisierbare Rendite während einer Periode darstellt. Der Kehrwert dieser Kennzahl zeigt den Zeitraum, welche die Strategie benötigt bis sie sich vom maximalen drawdown erholt. Die nachfolgende Formel 15 zeigt die gemäss Magdon-Ismael und Atiya (2004, S. 99) relevante Berechnungsweise:

$$Calmar\ ratio = \frac{r_i - r_f}{max.drawdown} \quad (15)$$

mit:

r_i : Rendite der Anlage i

r_f : risikoloser Zinssatz

In Bezug auf Performance-Masse für Downside-Risiken kann ferner auch auf das Sortino Ratio (Sort) sowie die Semivarianz zurückgegriffen werden. Das Sortino Ratio setzt das Erreichen resp. Übertreffen einer Mindestrendite auf der Basis von Durchschnittsrenditen ins Verhältnis zur Standardabweichung der negativen Renditen, was sich gemäss Rollinger und Hoffmann (2013, S. 3) in der nachfolgenden Formel 16 widerspiegelt:

$$Sort = \frac{\bar{r} - MAR}{\sigma_d} \quad (16)$$

wobei

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\min(r_i - MAR, 0))^2}$$

mit:

\bar{r} : Durchschnittsrendite der Anlage i

r_i : Rendite der Anlage i

MAR : minimale akzeptierte Rendite (Mindestrendite)

σ_d : Downside-Standardabweichung

Die Semivarianz (Semivar) wiederum stellt ein Mass dar, welches wie die Downside-Standardabweichung das Ausmass der negativen Renditenschwankung betrachtet, sich jedoch in der Berechnungsweise im Gegensatz zur Downside-Standardabweichung normalerweise auf Durchschnittsrenditen stützt. Gemäss Feibel (2003, S. 158) lautet die Formel zur Berechnung dabei wie folgt:

$$Semivar = \frac{\sum (r_i - \bar{r})^2}{N} \quad (17)$$

wobei Bedingung: $\bar{r} > r_i$

mit:

\bar{r} : Durchschnittsrendite der Anlage i

r_i : Rendite der Anlage

N : Anzahl Perioden

Ein anderer Ansatz im Umgang mit Schiefe und Kurtosis verfolgt das zuvor im Unterkapitel 2.3 erläuterte Konzept der stochastischen Dominanz, welches eine Betrachtung der empirischen Renditeverteilung vornimmt, um der Problematik von Nicht-Normalverteilung entgegenzuwirken. Im Rahmen dieser Master-Thesis wird der Fokus auf die stochastische Dominanz erster Ordnung (Umstand der Nichtsättigung) und zweiter Ordnung (Risikoaversion) gelegt, welche sich gemäss Levy (1992, S. 557) mathematisch wie folgt definieren:

$$FSD = F(X) \leq G(X) \quad (18)$$

$$SSD = \int_{-\infty}^x F(t) dt \leq \int_{-\infty}^x G(t) dt \quad (19)$$

Eine stochastische Dominanz erster Ordnung gilt somit für die Anlage F als vorhanden, sobald die empirische Renditenverteilungsfunktion der Anlage F kleiner oder gleich derjenigen der Anlage G ist und dies für sämtliche Werte der Verteilung zutrifft. Eine stochastische Dominanz zweiter Ordnung wiederum besteht für die Anlage F, falls die Summe der Verteilungsfunktion F kleiner oder gleich derjenigen der Anlage G ist und dies jederzeit zutrifft.

Das Konzept des Leland Betas und Alphas wiederum basiert auf der Modellannahme, dass die jeweilige Marktrendite einerseits normalverteilt ist und andererseits Investoren Renditeverteilungen mit einem hohen Erwartungswert und positiver Schiefe gegenüber Renditenverteilungen mit hoher Varianz und negativer Schiefe bevorzugen (Isakov et al., 2001, S. 9-10). Dabei richtet sich die grundsätzliche Berechnung des Leland Betas und Alphas nach demjenigen des capital asset pricing models (CAPM), wobei die angesprochene Investorenpräferenz durch den Koeffizienten „b“, welcher den Marktpreis des Risikos widerspiegelt, zusätzlich berücksichtigt wird (Leland, 1997, S. 14). Die nachfolgende Formel 20 zeigt die gemäss Leland (1997, S. 14) relevante Berechnungsweise des Leland Betas:

$$\beta_p = \frac{Cov[r_p, -(1+r_m)^{-b}]}{Cov[r_m, -(1+r_m)^{-b}]} \quad (20)$$

wobei

$$b = \frac{\ln(1+r_m) - \ln(1+r_f)}{Var[\ln(1+r_m)]}$$

mit:

β_p : Leland Beta

Cov : Kovarianz

Var : Varianz

r_p : Rendite der Anlage oder Portfolio

$r_{i, m}$: Rendite der Anlage i, Markt

r_f : risikoloser Zinssatz

Das Leland Alpha berechnet sich analog des Jensen Alphas (siehe Formel 9) mit der Ausnahme, dass das CAPM-Beta durch das Leland Beta ersetzt wird. Gemäss Amenc, Curtis und Martellini (2004, S. 13) gilt es zu erwähnen, dass das Leland Alpha lediglich substanziell vom Jensen Alpha abweicht, falls die Renditen der untersuchten Anlagen stark nichtlinear sind und andernfalls keine grosse Abweichungen zum Jensen Alpha bestehen.

Das Modified Sharpe Ratio bezeichnet eine weitere Methode die im Kontext mit Schiefe und Kurtosis angewendet werden kann. Denn das Modified Sharpe Ratio (MSR) berechnet sich indem die Überschussrendite einer Anlage ins Verhältnis zum Modified Value at Risk (MVAR) gesetzt wird, welcher wiederum auf der der Cornish-Fisher Methode basiert. Gemäss Favre und Galeano (2002, S. 24) ermöglicht die Cornish-Fisher Methode den traditionellen VAR um die Schiefe und Kurtosis der Verteilung anzupassen, was eine aussagekräftiger Bewertung der Anlage bzw. Strategie zulässt. Gemäss Gregoriou et al. (2003, S. 81-82) lässt sich die Formel mathematisch wie folgt definieren:

$$MSR = \frac{r_p - r_f}{MVAR} \quad (21)$$

wobei

$$MVAR = \mu - \left\{ z_c + \frac{1}{6} * (z_c^2 - 1) * S + \frac{1}{24} * (z_c^3 - 3z_c) * K - \frac{1}{36} * (2z_c^3 - 5z_c) * S^2 \right\} * \sigma \quad (22)$$

mit:

r_p : Rendite der Anlage oder Portfolio

r_f : risikoloser Zinssatz

μ : arithmetischer Durchschnitt der Renditen

z_c : Z-Wert der Normalverteilung (1-Alpha)

S : Schiefe

K : Kurtosis

σ : Standardabweichung der Renditen

2.4.3 Methodik zu Portfoliooptimierung

Damit eine Optimierung des Sharpe Ratios im Portfoliokontext durchgeführt werden kann, muss in einem ersten Schritt die Portfoliovarianz mittels einer Kovarianzmatrix sowie die Portfoliorendite, welche sich durch die Summe der Multiplikation der diskreten Rendite und des Gewichts der jeweiligen Anlage ergibt, berechnet werden. Die nachfolgende Formel 23 zeigt dabei die gemäss Hull (2015, S. 304) relevante Berechnungsweise der Portfoliovarianz:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n cov_{ij} a_i a_j \quad (23)$$

mit:

cov_{ij} : Kovarianz der Variabel i und j

a_i : Gewichtselement der Zeile i

a_j : Gewichtselement der Spalte j

Durch das Radizieren der Portfoliovarianz ergibt sich die entsprechende Portfoliostandardabweichung, welche benötigt wird zu Berechnung des Sharpe Ratios (siehe Formel 6). Durch das Lösen von nichtlinearen Gleichungssystemen mittels der Veränderung der Variabel Gewicht kann nun eine numerische Portfoliooptimierung auf Basis des Sharpe Ratios durchgeführt werden. Dabei wird im Rahmen der Optimierung als Restriktion ein Short-Selling- sowie Leverage-Verbot gesetzt.

Für den Optimierungsversuch des Modified Sharpe Ratios wird grundsätzlich dieselbe Methode angewendet wie zuvor, wobei in einem ersten Zwischenschritt der MVAR (siehe Formel 22) zuerst anteilmässig berechnet und das Modified Sharpe Ratio anschliessend ebenfalls mittels der Veränderung der Variabel Gewicht optimiert wird.

3 Analysen auf Basis von Einzelbetrachtungen

Im Rahmen des nachfolgenden Kapitels 3 findet in einem ersten Schritt eine Betrachtung aller Indexoptionsstrategien auf Einzelbasis während des gesamten Zeithorizonts vom 02.01.1990 bis 20.01.2017 anhand von Tagesdaten statt, um den risikoadjustierten Nutzen der einzelnen Strategien im Vergleich zu anderen Anlagen aufzuzeigen.

Dabei werden die jeweiligen Strategien Collar, Covered Combination, Iron Butterfly, Iron Condor & Risk Reversal anhand der im Unterkapitel 2.2 erläuterten Indexe auf Einzelbasis untersucht. Zu Beginn der Untersuchung findet eine Analyse der traditionellen Performance-Kennzahlen (vgl. Tabelle 2) statt, um die Attraktivität der jeweiligen Strategie ohne die Berücksichtigung von Schiefe und Kurtosis aufzuzeigen. Als Benchmark für die Indexoptionsstrategien dient dabei der S&P 500 und als risikofreier Zinssatz wird der USD-Libor auf Dreimonatsbasis gewählt.

Im Anschluss daran werden die entsprechenden Strategien im Hinblick auf ihre Übereinstimmung resp. Abweichung der Renditeverteilung mittels der Betrachtung von Histogrammen, deskriptiver Statistik, Q-Q Plots sowie Kolmogorow-Smirnow-Tests betrachtet. In einem weiteren Schritt werden die Indexoptionsstrategien auf Basis der erweiterten Performance-Masse (vgl. Tabelle 2) untersucht, damit die Faktoren Schiefe und Kurtosis in der Performance-Evaluation gewürdigt werden können. In Bezug auf die stochastische Dominanz zweiter Ordnung gilt zu erwähnen, dass für den Vergleich der Renditen der Strategien und des Benchmarks fehlende Wahrscheinlichkeitswerte mittels des Einsatzes von linearer und loglinearer Interpolation oder mit Hilfe der Standardnormalverteilung berechnet wurden. Allerdings wurde dabei ersichtlich, dass sich die Resultate bei linearer und loglinearer Interpolation nicht bedeutend unterscheiden, weshalb im Schlussbericht lediglich die Resultate der linearen Interpolation betrachtet werden.

Ferner wird die Performance der Indexoptionsstrategien während der Zeiträume Januar 2003 bis September 2007 (Bullenmarkt) und Oktober 2007 bis März 2009 (Bärenmarkt) betrachtet. In einem letzten Schritt werden die entsprechenden Performance-Resultate der Indexoptionsstrategien mit den Ergebnissen der traditionellen Indexe (vgl. Tabelle 1) verglichen und ein Fazit gezogen. Die Auswahl dieser Vergleichsindexe erfolgte dabei aufgrund ihrer vorwiegenden US-amerikanischen Indexpositionen sowie aufgrund ihrer Datenverfügbarkeit.

3.1 Collar Strategie

Über den gesamten Beobachtungszeitraum vom 02.01.1990 bis 20.01.2017 entwickelte sich der Collar Index (CLL) sowie der S&P 500 Index über mehrere Perioden sehr ähnlich, wie die nachfolgende Abbildung 12 verdeutlicht.

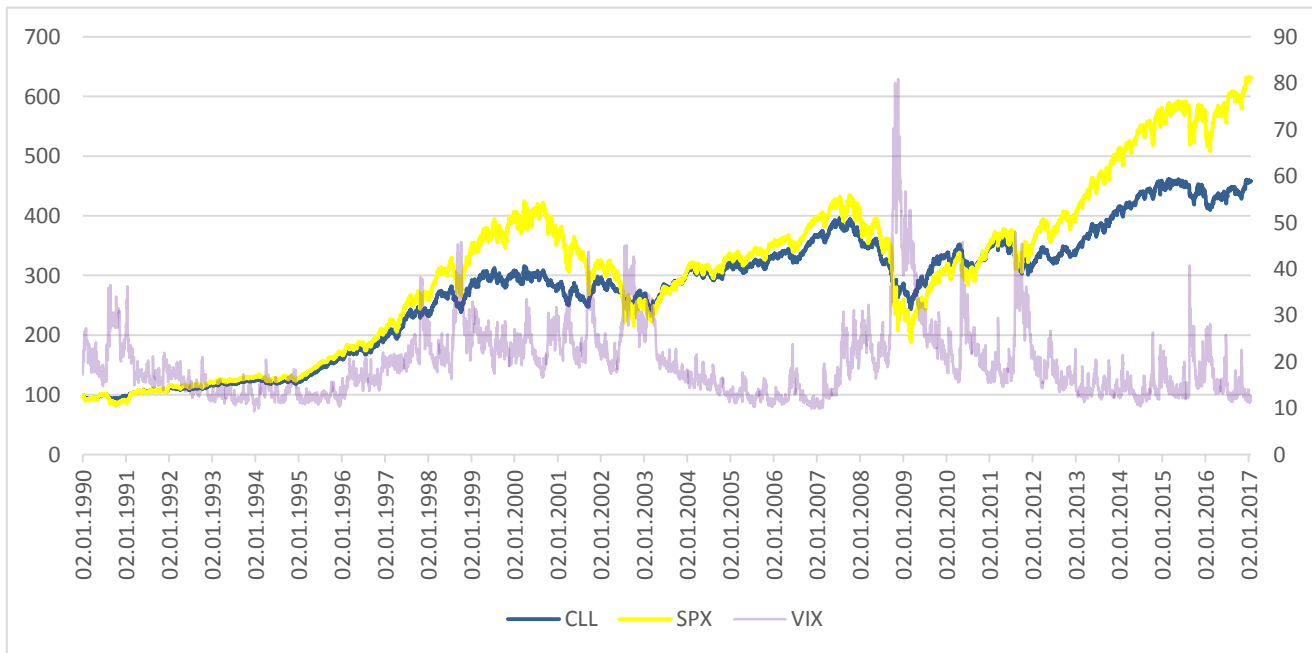


Abbildung 12: Kumulative Total Returns des CLL und S&P 500 Index, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Indexentwicklung CLL und S&P 500 (linke Skala), Entwicklung VIX (rechte Skala)

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie aus der Abbildung 12 zu entnehmen ist, erwirtschaftete der S&P 500 über die Gesamtperiode eine Rendite von ca. +630% und der CLL eine Rendite von ca. +455%, wobei der S&P 500 gleichzeitig aber auch höhere Kursamplituden als der CLL auswies. Im Hinblick auf den Volatilitätsindex (VIX), welcher als Mass für die Implizite Volatilität dient, scheinen sowohl der S&P 500 als auch der CLL in Zeiten von hoher Volatilität vorwiegend Verlust zu generieren.

In Bezug auf die traditionellen Performance-Kennzahlen verdeutlicht die nachfolgende Tabelle 3 die Ergebnisse für den S&P 500 und CLL auf annualisierter Basis.

Strategie	Annualisierte Rendite			Annualisierte Risikomasse						
	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CLL	5.62%	-1.19%	11.28%	0.335%	0.56444	0.0409	0.2046	9.29%	0.0361	6.96%
S&P	6.81%		17.80%	-	1.000	0.0349	0.1962	-	-	-

Tabelle 3: Übersicht traditionelle Kennzahlen CLL und S&P 500, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie die Ergebnisse der traditionellen Kennzahlen aufzeigen, weist der S&P 500 über den gesamten Beobachtungszeitraum zwar eine um 1.19% höhere Rendite aus als der CLL, besitzt aber gleichzeitig eine um 6.52% höhere Standardabweichung als der CLL.

Dadurch wiederum resultiert ein entsprechend höheres Sharpe Ratio für den CLL als für den S&P 500. Ferner erzielt der CLL trotz einer niedrigeren Rendite eine jährliche Outperformance von 0.335% gegenüber dem S&P 500, was unter anderem auf den relativ tiefen Betafaktor von 0.56444 zurück zu führen ist und gleichzeitig auch den höheren Treynor Ratio seitens des CLL erklärt. Somit erscheint der CLL auf risikoadjustierter Basis, unter der Annahme der Normalverteilung, als erfolgreichere Strategie.

Im Hinblick auf die Renditenverteilung des S&P 500 und CLL zeigt die Abbildung 13, dass sowohl der S&P 500 als auch der CLL, trotz stetiger Renditen, nicht mit einer Normalverteilung übereinstimmen. Dies wird unter anderem auch durch den Jarque-Bera-Test bestätigt, welcher die Annahme einer Normalverteilung auf einem höchst signifikanten Niveau ablehnt und folglich die Betrachtung von erweiterten Performance-Massen zusätzlich rechtfertigt. Neben dem Jarque-Bera Test bestätigen die im Anhang B ersichtlichen Abbildungen Q-Q Plot CLL / S&P 500 sowie K-S Test CLL und S&P 500 zusätzlich die Ablehnung einer Normalverteilung. Entgegen aller Erwartungen zeigt die Abbildung 13 ferner, dass der CLL sogar eine tiefere negative Skewness und Kurtosis als der S&P 500 ausweist.

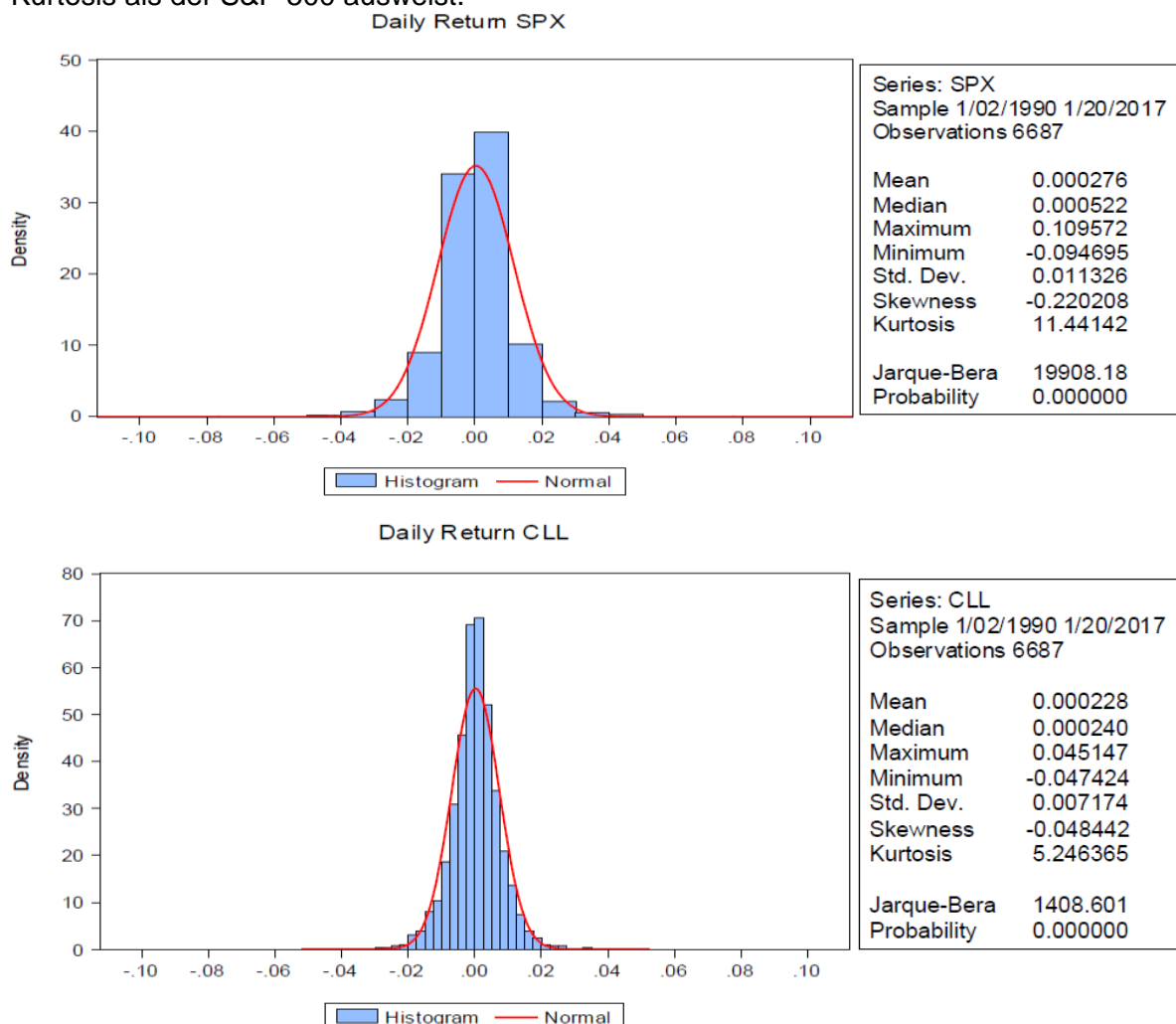


Abbildung 13: Renditeverteilung S&P 500 und CLL, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Auf die Frage ob der CLL den S&P 500 nach erster und/oder zweiter Ordnung stochastisch dominiert liefert die Abbildung 14 eine entsprechende Antwort.

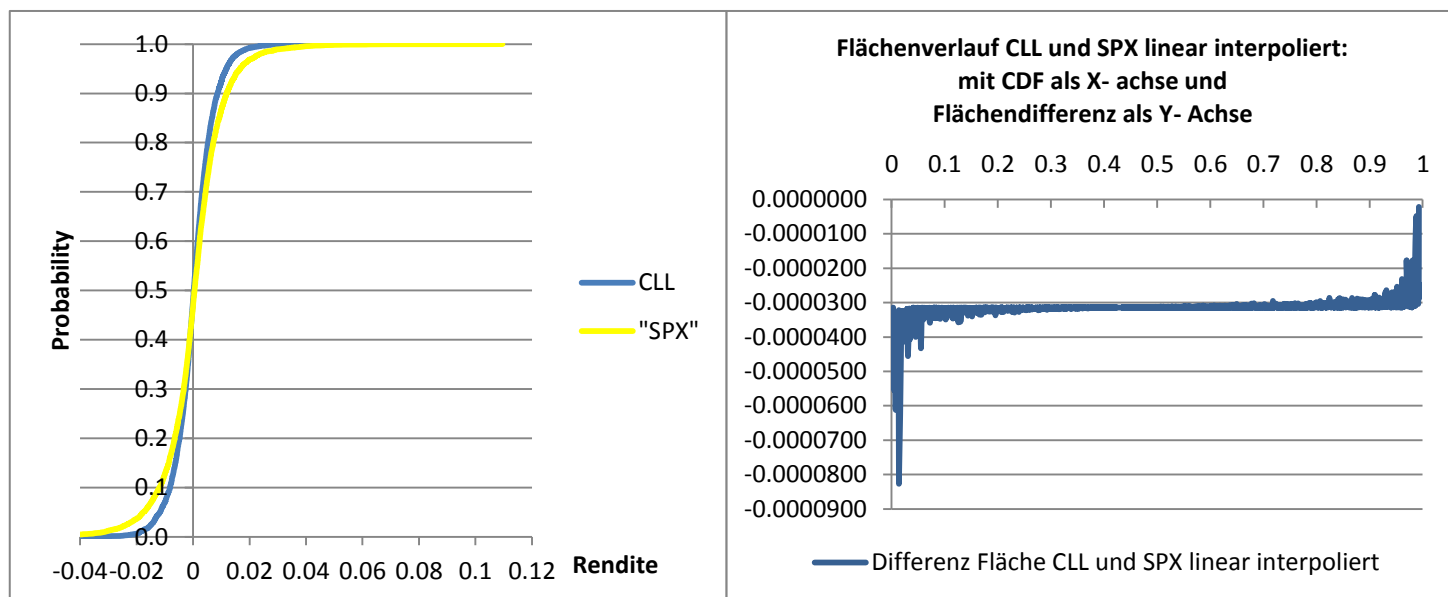


Abbildung 14: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CLL, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Die linke Seite der Abbildung 14 zeigt auf, dass der CLL gegenüber dem S&P 500 keine FSD aufweist. Dies zumal die empirische Verteilungsfunktion des CLL nicht während des gesamten Beobachtungszeitraums unterhalb oder auf der Höhe der empirischen Verteilungsfunktion des S&P 500 liegt und somit keine ständige Dominanz in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Erreichung einer Zielrendite besteht. Die rechte Seite der Abbildung 14 zeigt jedoch, dass der CLL gegenüber dem S&P 500 eine SSD vorweist, da die kumulierte Differenz zwischen den Integralfächen des CLL und S&P 500 nie den Wert Null übersteigt. Dies bedeutet, dass der CLL den S&P 500 hinsichtlich Risikoaversion dominiert und somit der CLL für die Erzielung einer Rendite unter dem Aspekt des Risikos zu bevorzugen ist.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der übrigen erweiterten Performance-Masse wird auf die nachfolgende Tabelle 4 verwiesen.

Strategie	Annualisierte Risikomasse									
	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
CLL	0.3370%	-0.02506%	0.56468	-48.654%	-0.0507	-20.61%	-60.99%	0.7169	11.36%	0.0605
S&P	-	-	-	-83.876%	-0.0445	-34.61%	-98.35%	0.5362	18.50%	0.0407

Tabelle 4: Übersicht erweiterte Performance-Masse CLL und S&P 500, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie den Ergebnissen der erweiterten Performance-Masse zu entnehmen ist, erscheint der CLL bezüglich aller Downside-Risiken als attraktivere Strategie im Vergleich zum S&P 500. Dies zumal sämtliche Untersuchungskriterien dem CLL deutlich bessere

Werte als dem S&P 500 attestieren. Ferner verdeutlichen das Leland Beta sowie Leland Alpha, dass die Schiefe und Kurtosis des CLL schwach ausgeprägt sind, was sich entsprechend in der tiefen Differenz zwischen dem diskreten Jensen Alpha und Leland Alpha sowie dem minimal höheren Wert des Leland Betas widerspiegelt. Das Modified Sharpe Ratio wiederum weist dem CLL ein besseres Ergebnis als dem S&P 500 zu. Dieses Resultat ist nicht überraschend, zumal der CLL eine tiefere Schiefe, Kurtosis als auch tiefere Standardabweichung gegenüber dem S&P 500 besitzt, wie aus der Abbildung 13 zu entnehmen ist. Somit erscheint der CLL gesamthaft auch auf risikoadjustierter Basis, unter der Berücksichtigung von Downside-Risiken sowie Schiefe und Kurtosis, als bessere Strategie.

Für die Performance-Ergebnisse der CLL Strategie während der Zeiträume Januar 2003 bis September 2007 (Bullenmarkt) und Oktober 2007 bis März 2009 (Bärenmarkt) wird aufgrund des limitierten Umfangs dieser Master-Thesis auf folgende Abbildungen und Tabellen im Anhang B verwiesen:

- Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen CLL und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und CLL, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CLL, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse CLL und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09

Die Ergebnisse zeigen Insgesamt, dass der CLL während des Bullenmarktes im Hinblick auf die Schiefe, Kurtosis sowie Downside-Risiken mehrheitlich besser oder auf vergleichbarem Niveau wie der S&P 500 abschneidet. Allerdings profitiert der CLL aufgrund des Payoffs seiner Strategie (vgl. Abbildung 6) nur bis zu einem gewissen Mass an Bullenmärkten, wohingegen der S&P 500 höhere Renditen aufgrund der steigenden Märkte erzielt. Dies spiegelt sich entsprechend in diversen Ratios sowie dem Jensen Alpha wider.

In Bezug auf die Ergebnisse des CLL während des Bärenmarkts zeigt sich, dass der CLL eine um 17.55% tiefere negative Rendite sowie eine um 23.32% tiefere Standardabweichung als der S&P 500 erzielt. Allerdings erwirtschaftet der CLL gegenüber dem S&P 500 ein stark negatives Alpha, zumal der CLL trotz eines tiefen Betas eine hohe negative Rendite abwirft. Im Hinblick auf die verschiedenen Ratios können aufgrund der hohen negativen Renditen keine korrekten und aussagekräftigen Schlussfolgerungen gezogen werden. Die Kennzahlen VAR, ES, Semi-Standardabweichung und Max. drawdowns wiederum sprechen dem CLL ein besseres Ergebnis als dem S&P 500 zu.

3.2 Covered Combination Strategie

Zu Beginn des Untersuchungszeitraums vom 02.01.1990 bis 20.01.2017 entwickelte sich der Covered Combination Index (CMBO) sowie der S&P 500 Index annäherungsweise gleich. Allerdings entstand im Laufe der Beobachtungsperiode eine stark zunehmende Differenz zwischen der Wertentwicklung beider Indexe wie die nachfolgende Abbildung 15 verdeutlicht.

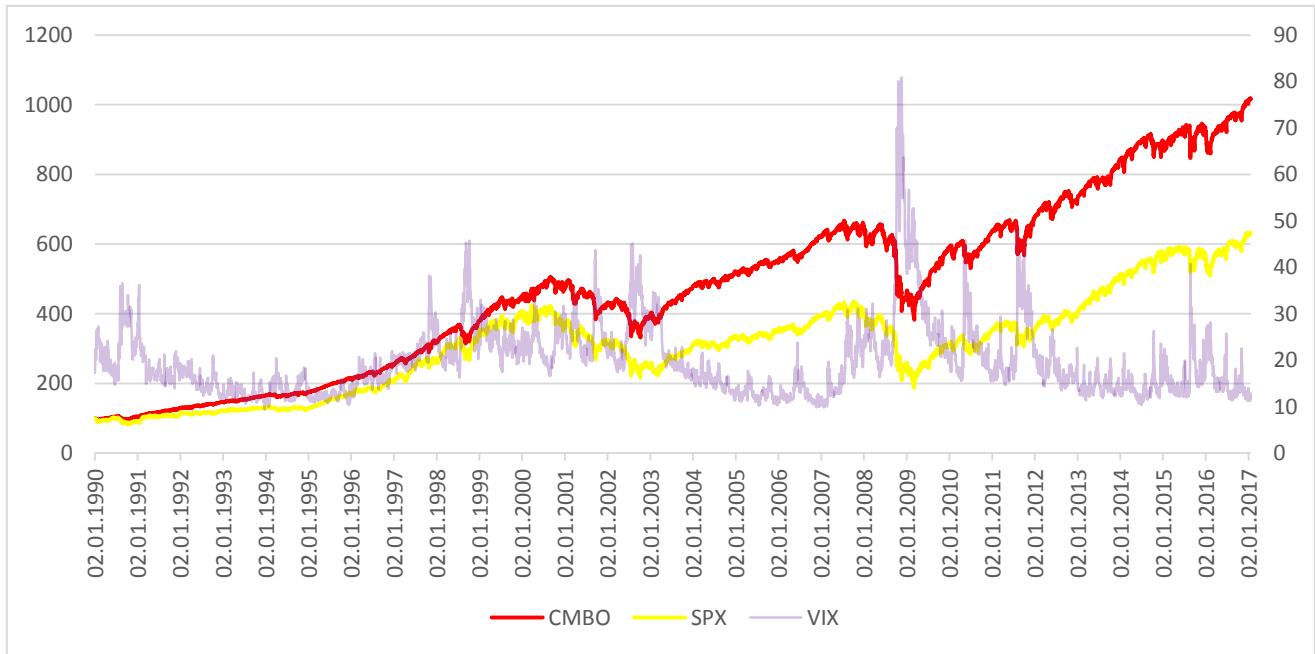


Abbildung 15: Kumulative Total Returns des CMBO und S&P 500 Index, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Indexentwicklung CMBO und S&P 500 (linke Skala), Entwicklung VIX (rechte Skala)

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie die Abbildung 15 zeigt, erzielte der CMBO über die Gesamtperiode eine Rendite von ca. +1020%. In Bezug auf den VIX scheint der CMBO ebenfalls in Zeiten von hoher Volatilität vorwiegend Verlust zu generieren. Am meisten profitiert der CMBO, wie bereits der CLL zuvor, von Seitwärtsmärkten resp. Phasen mit tiefer Volatilität. Diese Einsicht wird ferner durch das Payoff-Profil des CMBO (vgl. Abbildung 7) gestützt.

In Bezug auf die traditionellen Performance-Kennzahlen zeigt die nachfolgende Tabelle 5 die Ergebnisse für den S&P 500 und CMBO auf annualisierter Basis.

Strategie	<u>Annualisierte Rendite</u>			<u>Annualisierte Risikomasse</u>						
	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CMBO	8.57%	1.77%	12.87%	2.903%	0.67425	0.0780	0.4086	7.43%	0.3909	10.59%
S&P	6.81%		17.80%	-	1.000	0.0349	0.1962	-	-	-

Tabelle 5: Übersicht traditionelle Kennzahlen CMBO und S&P 500, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie die Resultate der traditionellen Kennzahlen aufzeigen, besitzt der CMBO über den gesamten Beobachtungszeitraum eine um 1.77% höhere Rendite als der S&P 500 und weist gleichzeitig eine um 4.93% tiefere Standardabweichung als der S&P 500 aus.

Folglich überrascht es nicht, dass der CMBO einen mehr als doppelt so hohen Sharpe Ratio als der S&P 500 erzielt. Ferner erwirtschaftet der CMBO ein beträchtliches jährliches Alpha von 2.903% gegenüber dem S&P 500, was unter anderem auf den relativ tiefen Betafaktor von 0.64725 und der höheren Rendite zurückzuführen ist. Gleichzeitig erklären diese beiden Werte auch den höheren Treynor Ratio seitens des CMBO. Insgesamt erscheint der CMBO auf risikoadjustierter Basis, unter der Annahme der Normalverteilung, bis anhin als erfolgreichere Strategie.

In Bezug auf die Renditenverteilung des CMBO zeigt die Abbildung 16, dass der CMBO ebenfalls nicht mit einer Normalverteilung übereinstimmt. Dies wird unter anderem auch durch den Jarque-Bera-Test bestätigt, welcher auch hier die Hypothese einer Normalverteilung auf einem höchst signifikanten Niveau ablehnt und entsprechend für eine Betrachtung von erweiterten Performance-Massen spricht. Zusätzlich zum Jarque-Bera Test bestätigen die im Anhang C ersichtlichen Abbildungen Q-Q Plot CMBO sowie K-S Test CMBO und S&P 500 ferner die Ablehnung einer Normalverteilung. Im Hinblick auf die Skewness und Kurtosis zeigt die Abbildung 16, dass der CMBO eine deutlich höhere Kurtosis sowie eine höhere negative Schiefe als der S&P 500 besitzt.

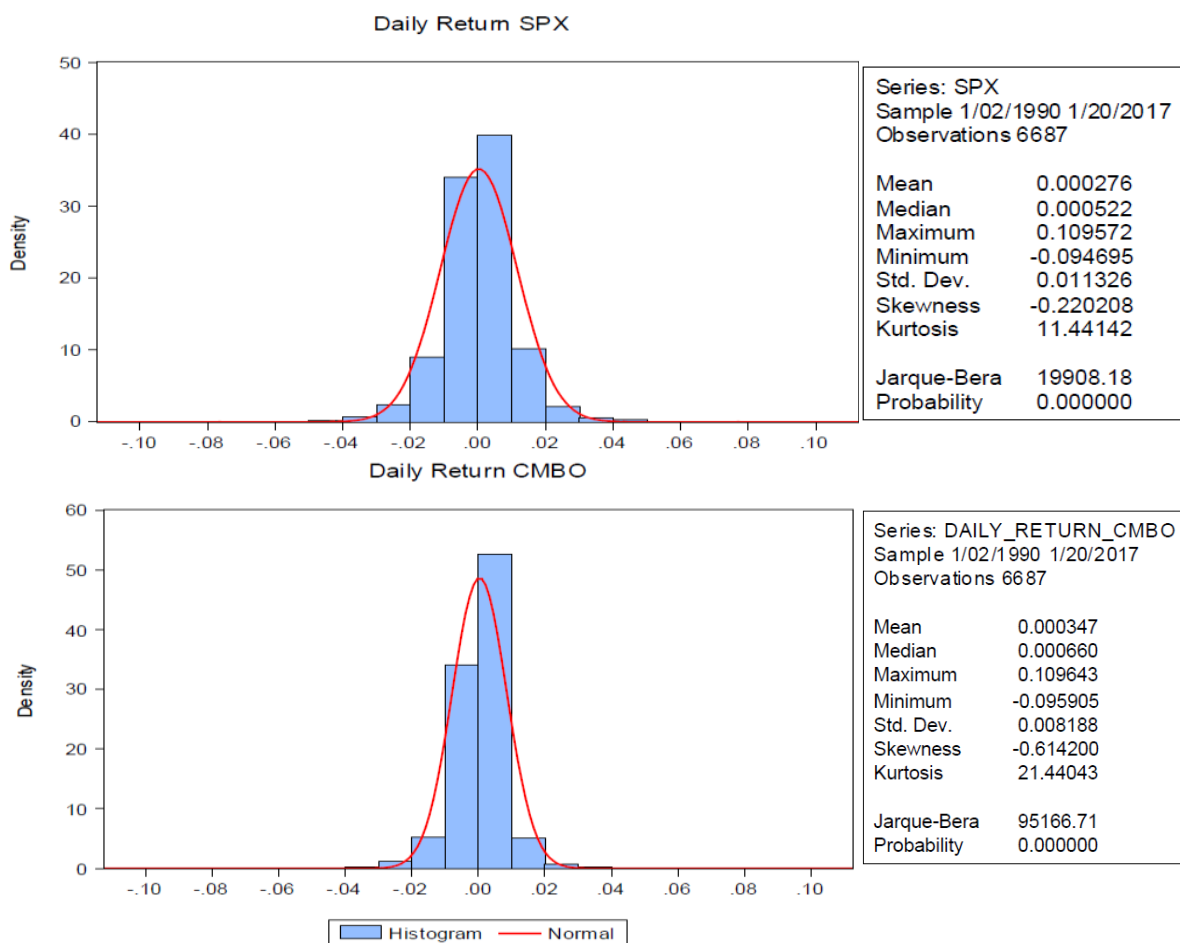


Abbildung 16: Renditeverteilung S&P 500 und CMBO, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Analysen auf Basis von Einzelbetrachtungen

Im Kontext mit stochastischer Dominanz verdeutlicht die nachfolgende Abbildung 17, ob und inwiefern der CMBO den S&P 500 allenfalls stochastisch dominiert.

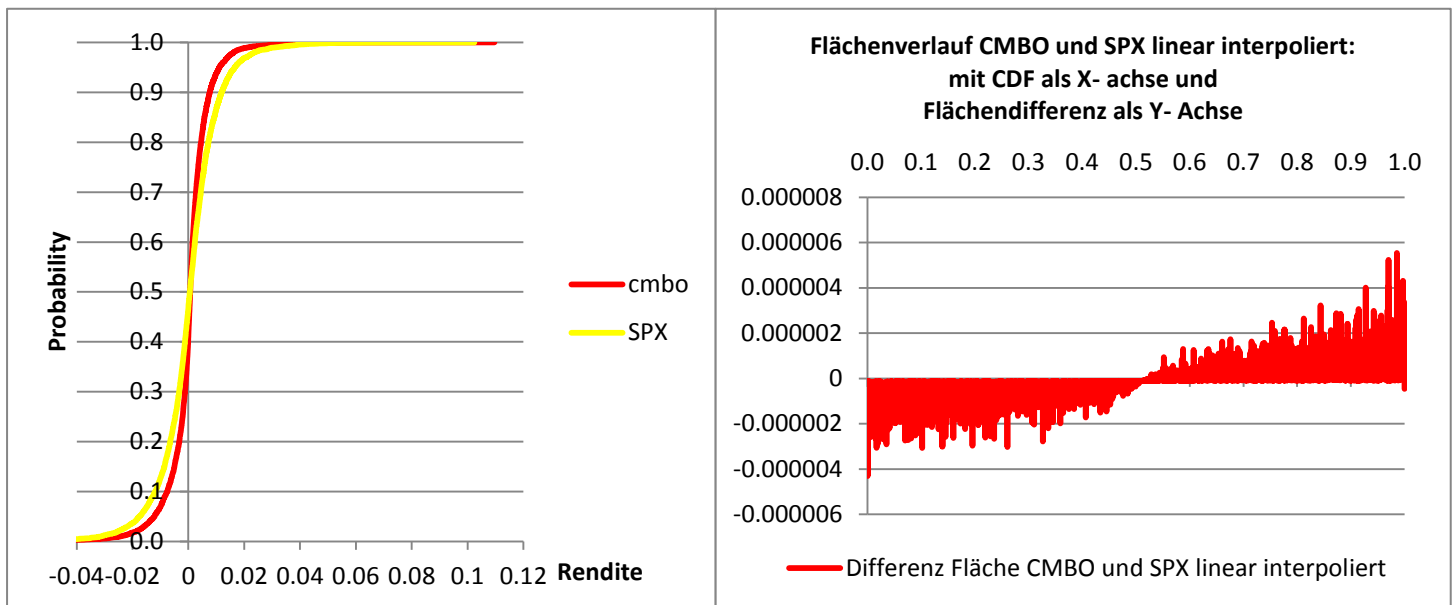


Abbildung 17: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CMBO, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Die linke Seite der Abbildung 17 verdeutlicht, dass der CMBO gegenüber dem S&P 500 auch keine FSD besitzt. Dies da die empirische Verteilungsfunktion des CMBO ebenfalls nicht während des gesamten Beobachtungszeitraums unterhalb oder auf der Höhe der empirischen Verteilungsfunktion des S&P 500 liegt und somit keine ständige Dominanz in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Erreichung einer Zielrendite vorweist. Ferner zeigt die rechte Seite der Abbildung 17, dass der CMBO gegenüber dem S&P 500 keine SSD vorweist, da die kumulierte Differenz zwischen den Integralfächern des CMBO und S&P 500 den Wert Null nach dem CDF-Wert 0.5 ständig übersteigt.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der restlichen erweiterten Performance-Masse wird auf die nachfolgende Tabelle 6 verwiesen.

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
CMBO	3.102%	-0.01861%	0.67439	-55.633%	-0.1013	-21.37%	-67.45%	0.9105	14.23%	0.0537
S&P	-	-	-	-83.876%	-0.0445	-34.61%	-98.35%	0.5362	18.50%	0.0407

Tabelle 6: Übersicht erweiterte Performance-Masse CMBO und S&P 500, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Die Ergebnisse der erweiterten Performance-Masse zeigen, dass der CMBO hinsichtlich aller Downside-Risiken als erfolgreichere Strategie im Vergleich zum S&P 500 bezeichnet werden kann. Dies zumal sämtliche Kennzahlen dem CMBO markant bessere Resultate als dem S&P 500 zuschreiben. Ferner veranschaulichen das Leland Beta sowie Leland Alpha, dass die Schiefe und Kurtosis des CMBO nur wenig Einfluss zu

nehmen scheinen. Dies widerspiegelt sich entsprechend in der tiefen Differenz zwischen dem diskreten Jensen Alpha und Leland Alpha sowie dem minimal höheren Wert des Leland Betas. Dieses Ergebnis überrascht in einem ersten Moment, zumal die Kurtosis des CMBO deutlich höher ist als diejenige des S&P 500. Dennoch lässt sich das Resultat aufgrund des höheren Mean und der tieferen Standardabweichung resp. Varianz des CMBO (vgl. Abbildung 16) plausibilisieren. Das Modified Sharpe Ratio wiederum attestiert dem CMBO ebenfalls ein besseres Resultat als dem S&P 500. Auch dieses Ergebnis kann ferner aufgrund des höheren Mean und der tieferen Standardabweichung resp. Varianz des CMBO erklärt werden. Insgesamt bezeichnet auch der CMBO auf risikoadjustierter Basis, unter der Berücksichtigung von Downside-Risiken sowie Schiefe und Kurtosis, eine bessere Strategie.

Für die Performance-Ergebnisse der CMBO Strategie während der Zeiträume Januar 2003 bis September 2007 (Bullenmarkt) und Oktober 2007 bis März 2009 (Bärenmarkt) wird aufgrund des limitierten Umfangs dieser Master-Thesis auf folgende Abbildungen und Tabellen im Anhang C verwiesen:

- Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen CMBO und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und CMBO, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CMBO, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse CMBO und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09

Die Ergebnisse zeigen Insgesamt, dass der CMBO während des Bullenmarktes mit Blick auf die Schiefe und Kurtosis schlechtere Werte als der S&P 500 generiert. Allerdings erzielt der CMBO eine Outperformance von über 2% und erreicht bei sämtlichen Downside-Risiken sowie Ratios bessere Resultate als der S&P 500. Dies gründet dabei vorwiegend auf die Renditenhöhe, Standardabweichung sowie Beta des CMBO. Ferner besteht aufgrund von lediglich 14 Integralfächen-Werten knapp keine SSD.

In Hinblick auf die Ergebnisse des CMBO während des Bärenmarkts zeigt sich, dass der CMBO eine um 18.72% tiefere negative Rendite sowie eine um 9.09% tiefere Standardabweichung als der S&P 500 erzielt. Dabei profitiert der CMBO von einem Betafaktor von ca. 0.7 und wirft gegenüber dem S&P 500 ein Alpha von über 5% ab. In Bezug auf die verschiedenen Ratios können auch hier aufgrund der hohen negativen Renditen keine korrekten und aussagekräftigen Schlussfolgerungen gezogen werden. Die Kennzahlen VAR, ES, Semi-Standardabweichung und Max. drawdowns wiederum sprechen jedoch ebenfalls dem CMBO ein besseres Ergebnis als dem S&P 500 zu.

3.3 Iron Butterfly Strategie

Über den gesamten Beobachtungszeitraum vom 02.01.1990 bis 20.01.2017 betrachtet, entwickelte sich der Iron Butterfly Index (BFLY) und der S&P 500 Index doch ziemlich unterschiedlich, wie die nachfolgende Abbildung 18 verdeutlicht.

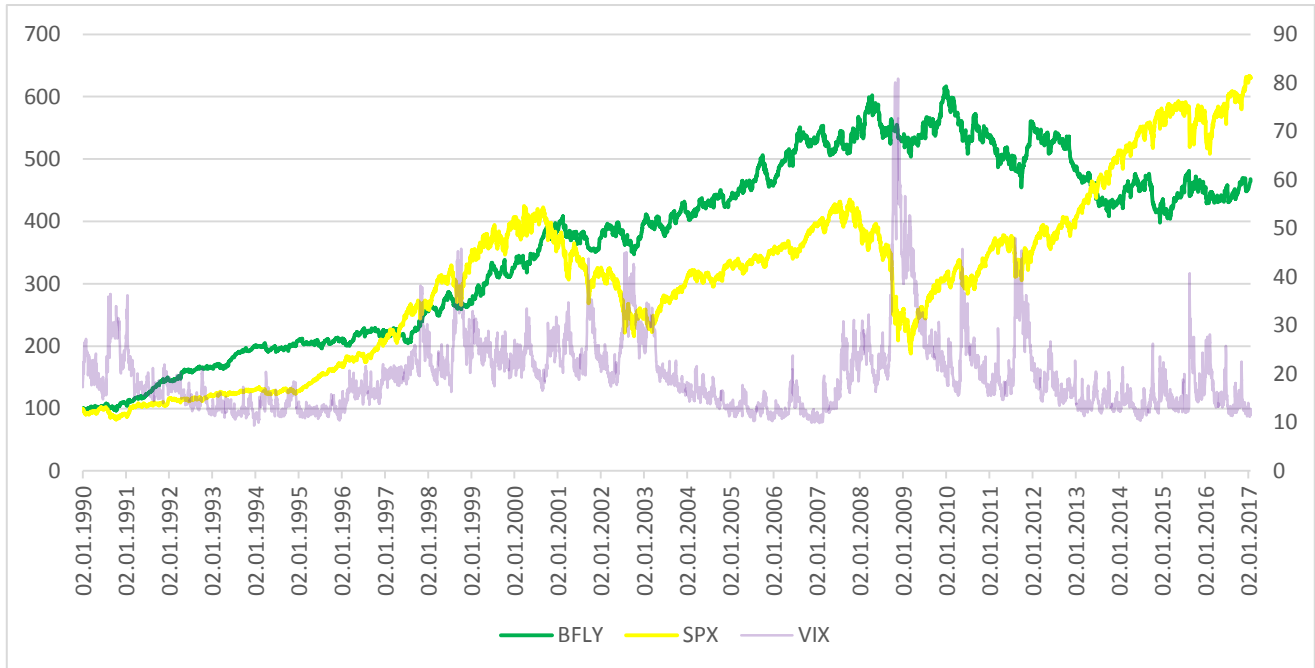


Abbildung 18: Kumulative Total Returns des BFLY und S&P 500 Index, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Indexentwicklung BFLY und S&P 500 (linke Skala), Entwicklung VIX (rechte Skala)

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie aus der Abbildung 18 zu entnehmen ist, erwirtschaftete der BFLY über die Gesamtperiode eine Rendite von ca. +465%. Im Hinblick auf den VIX zeigt sich dasselbe Muster wie bis anhin. In Zeiten von hoher Volatilität generiert der BFLY mehrheitlich Verluste und Phasen von tiefer Volatilität sind durch starke Kursanstiege gekennzeichnet, was wiederum mit dem Payoff-Profil des BFLY (Abbildung 8) übereinstimmt.

In Bezug auf die traditionellen Performance-Kennzahlen verdeutlicht die nachfolgende Tabelle 7 die Ergebnisse für den S&P 500 und BFLY auf annualisierter Basis.

Annualisierte Rendite				Annualisierte Risikomasse						
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
BFLY	5.70%	-1.11%	10.75%	1.973%	0.11784	0.2024	0.2218	18.92%	0.1043	7.26%
S&P	6.81%		17.80%	-	1.000	0.0349	0.1962	-	-	-

Tabelle 7: Übersicht traditionelle Kennzahlen BFLY und S&P 500, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie die Ergebnisse der traditionellen Kennzahlen aufzeigen, erzielt der BFLY über den gesamten Untersuchungszeitraum eine um 1.11% tiefere Rendite als der S&P 500, weist jedoch gleichzeitig eine um 7.05% tiefere Standardabweichung als der S&P 500 aus. Aufgrund dessen wiederum resultiert ein entsprechend höheres Sharpe Ratio für

den BFLY als für den S&P 500. Ferner erwirtschaftet der BFLY trotz einer niedrigeren Rendite eine jährliche Outperformance von 1.973% gegenüber dem S&P 500, was unter anderem auf den sehr tiefen Betafaktor von 0.11784 zurückzuführen ist und gleichzeitig auch den höheren Treynor Ratio des BFLY erklärt. Gesamthaft erscheint der BFLY somit auf risikoadjustierter Basis, unter der Annahme der Normalverteilung, als erfolgreichere Strategie.

Im Hinblick auf die Renditenverteilung des BFLY veranschaulicht die Abbildung 19, dass sich auch der BFLY nicht mit einer Normalverteilung deckt. Wie zuvor wird diese Aussage durch den Jarque-Bera-Test auf einem höchst signifikanten Niveau bestätigt, wodurch folglich die Betrachtung von erweiterten Performance-Massen auch beim BFLY gerechtfertigt ist. Neben dem Jarque-Bera Test bestätigen die im Anhang D ersichtlichen Abbildungen Q-Q Plot BFLY sowie K-S Test BFLY und S&P 500 zusätzlich die Ablehnung einer Normalverteilung. Mit Blick auf die Skewness und Kurtosis zeigt die Abbildung 19, dass der BFLY zwar eine tiefere Kurtosis als der S&P 500 ausweist, jedoch eine höhere negative Schiefe als der S&P 500 besitzt. In Bezug auf das Maximum und Minimum der daily Returns zeigt sich, dass der BFLY deutlich tiefere Werte als der S&P 500 vorweist, ähnlich wie der CLL (vgl. Abbildung 13) zuvor.

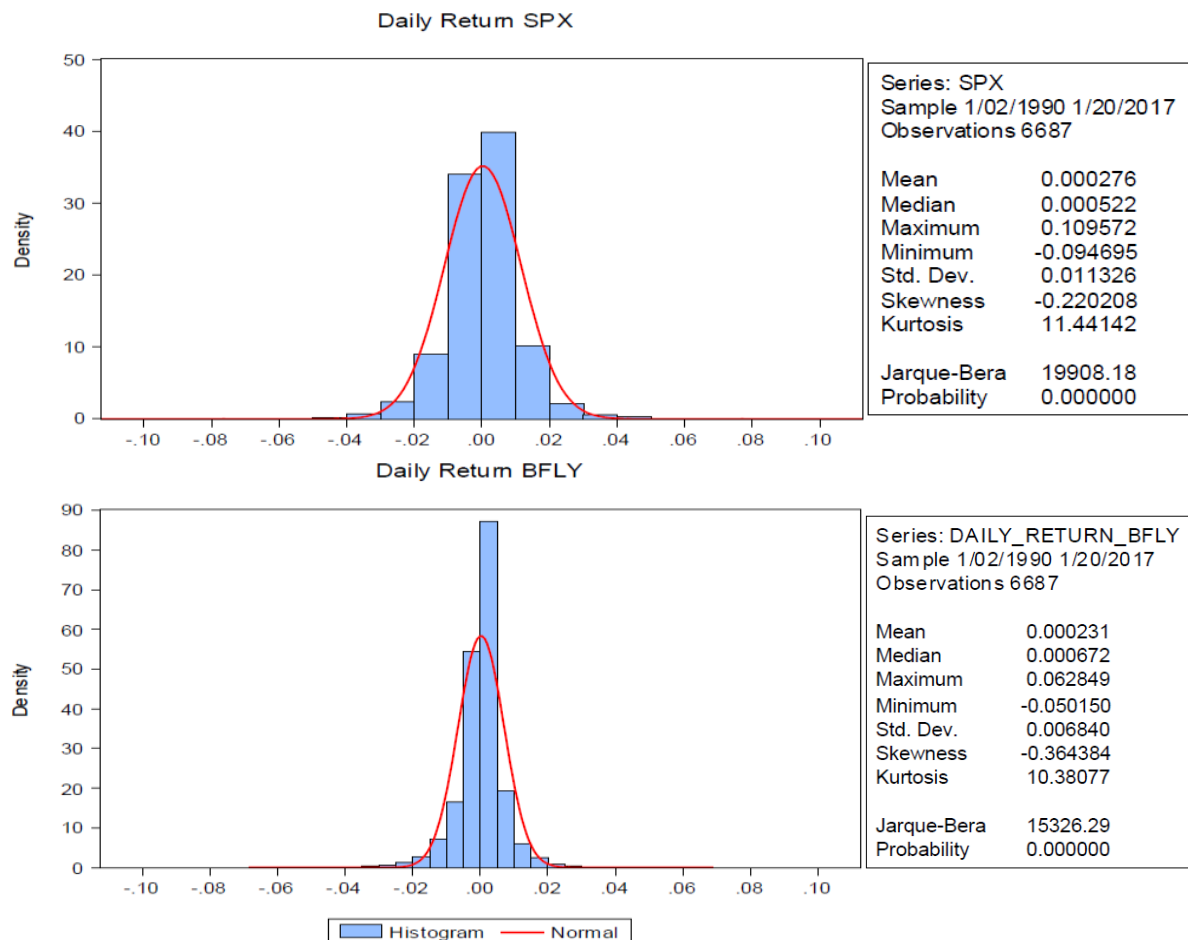


Abbildung 19: Renditeverteilung S&P 500 und BFLY, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Auf die Frage ob der BFLY den S&P 500 nach erster und/oder zweiter Ordnung stochastisch dominiert liefert die Abbildung 20 eine entsprechende Antwort.

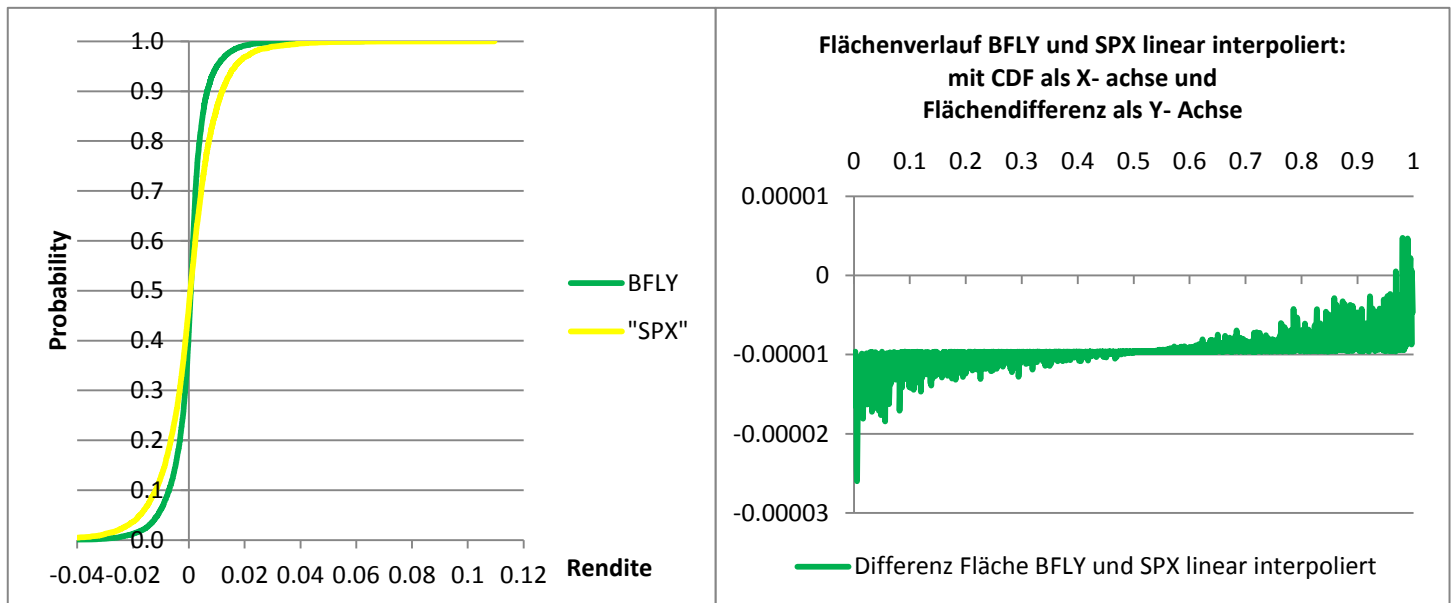


Abbildung 20: Ergebnisse Stochastische Dominanz von BFLY, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Die linke Seite der Abbildung 20 zeigt auf, dass der BFLY gegenüber dem S&P 500 ebenfalls keine FSD aufweist. Dies zumal auch die empirische Verteilungsfunktion des BFLY nicht während des gesamten Beobachtungszeitraums unterhalb oder auf der Höhe der empirischen Verteilungsfunktion des S&P 500 liegt und somit keine ständige Dominanz in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Erreichung einer Zielrendite besteht. Die rechte Seite der Abbildung 20 zeigt ferner, dass der BFLY gegenüber dem S&P 500 sehr knapp keine SSD vorweist, da insgesamt nur 6 von 6686 kumulierten Differenz zwischen den Integralfächen des BFLY und S&P 500 den Wert Null minimal übersteigen.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der übrigen erweiterten Performance-Masse wird auf die nachfolgende Tabelle 8 verwiesen.

Annualisierte Risikomasse										
Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
BFLY	2.0579%	-0.05250%	0.11878	-43.793%	-0.0582	-19.31%	-57.81%	0.7287	11.94%	0.0462
S&P	-	-	-	-83.876%	-0.0445	-34.61%	-98.35%	0.5362	18.50%	0.0407

Tabelle 8: Übersicht erweiterte Performance-Masse BFLY und S&P 500, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie den Ergebnissen der erweiterten Performance-Masse zu entnehmen ist, erscheint der BFLY bezüglich aller Downside-Risiken, wie zuvor der CMBO, als attraktivere Strategie im Vergleich zum S&P 500. Dies zumal sämtliche Untersuchungskriterien dem BFLY deutlich bessere Werte als dem S&P 500 attestieren. Ferner zeigen das Leland

Beta sowie Leland Alpha, dass die Schiefe und Kurtosis des BFLY nur einen geringen Einfluss ausüben. Dies verdeutlicht sich folglich ebenfalls in der tiefen Differenz zwischen dem diskreten Jensen Alpha und Leland Alpha sowie dem minimal höheren Wert des Leland Betas. Das Modified Sharpe Ratio wiederum weist dem BFLY ein leicht besseres Ergebnis als dem S&P 500 zu. Folglich erscheint der BFLY insgesamt auch auf risikoadjustierter Basis, unter der Berücksichtigung von Downside-Risiken sowie Schiefe und Kurtosis, als bessere Strategie.

Für die Performance-Ergebnisse der BFLY Strategie während der Zeiträume Januar 2003 bis September 2007 (Bullenmarkt) und Oktober 2007 bis März 2009 (Bärenmarkt) wird aufgrund des limitierten Umfangs dieser Master-Thesis auf folgende Abbildungen und Tabellen im Anhang D verwiesen:

- Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen BFLY und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und BFLY, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von BFLY, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse BFLY und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09

Die Ergebnisse zeigen Insgesamt, dass der BFLY während des Bullenmarktes mit Blick auf die Schiefe und Kurtosis schlechtere Werte als der S&P 500 erzeugt. Dabei erzielt der BFLY aufgrund seines tiefen Betafaktors von ca. 0.1 eine Outperformance von über 1%. In Bezug auf die Rendite erwirtschaftet der BFLY einen um 5.85% tieferen Wert sowie eine um 2.94 % tiefere Standardabweichung als der S&P 500. Im Hinblick auf sämtliche Ratios schneidet der S&P 500, mit Ausnahme des Treynor Ratios, erfolgreicher ab als der BFLY. Die Untersuchungskriterien VAR, ES, Semi-Standardabweichung und Max. drawdowns attestieren dem BFLY bessere Werte.

In Bezug auf die Ergebnisse des BFLY während des Bärenmarkts zeigt sich, dass der BFLY sogar eine positive Rendite von 2.84% sowie eine um 24.59% tiefere Standardabweichung als der S&P 500 erzielt. Dabei profitiert der BFLY von einem Betafaktor von ca. 0.09 und wirft gegenüber dem S&P 500 ein Alpha von fast 4% ab. In Bezug auf die verschiedenen Ratios können auch hier aufgrund der tiefen resp. negativen Renditen mehrheitlich keine korrekten und aussagekräftigen Schlussfolgerungen gezogen werden. Die Kennzahlen VAR, ES, Semi-Standardabweichung und Max. drawdowns wiederum sprechen jedoch eindeutig dem BFLY ein besseres Resultat als dem S&P 500 zu. Ferner erzielt der BFLY aufgrund von 3 Integralfächen-Werten knapp keine SSD.

3.4 Iron Condor Strategie

Über den gesamten Untersuchungszeitraum vom 02.01.1990 bis 20.01.2017 entwickelte sich der Iron Condor Index (CNDR) ähnlich wie zuvor der BFLY (vgl. Abbildung 18), was durch die nachfolgende Abbildung 21 veranschaulicht wird.

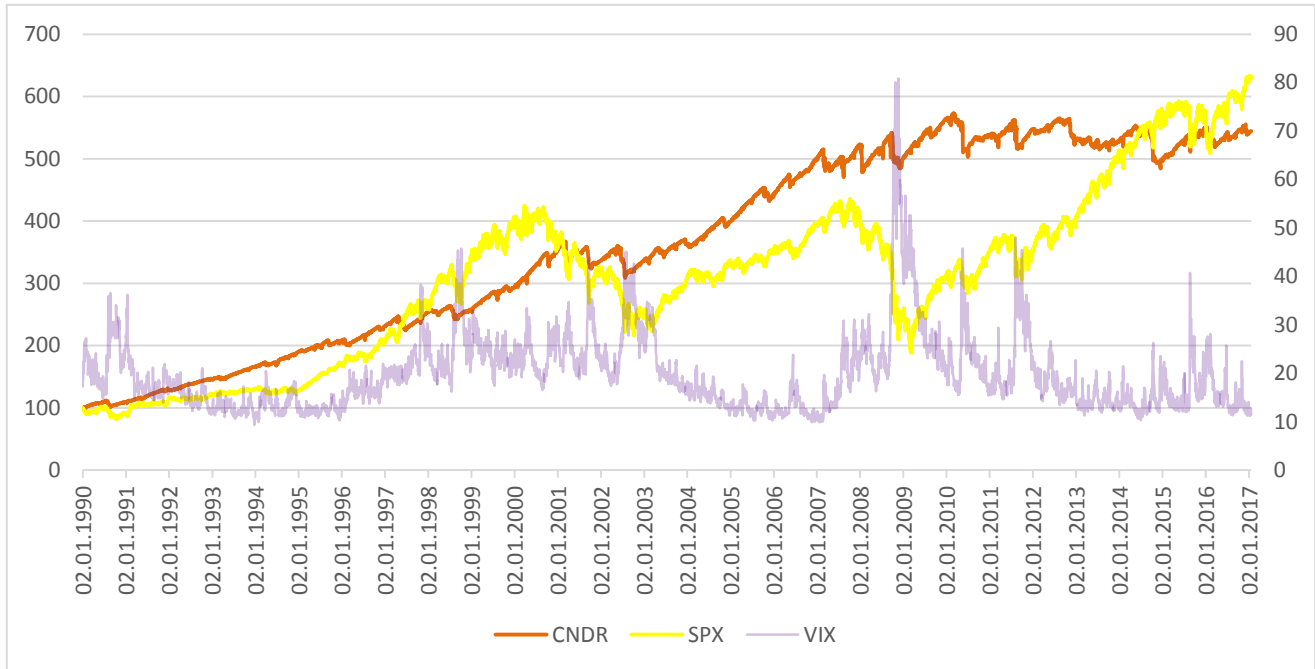


Abbildung 21: Kumulative Total Returns des CNDR und S&P 500 Index, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017
 Bemerkung: Indexentwicklung CNDR und S&P 500 (linke Skala), Entwicklung VIX (rechte Skala)
 Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie die Abbildung 21 zeigt, erzielte der CNDR über die Gesamtperiode eine Rendite von ca. +570%. In Bezug auf den VIX scheint der CNDR in Zeiten von hoher Volatilität eher Verlust zu generieren, wobei jedoch der CNDR im Vergleich zum BFLY einen robusteren Eindruck macht. Am meisten profitiert der CNDR, wie bereits die bisherigen Strategien zuvor, von Seitwärtsmärkten resp. Phasen mit tiefer Volatilität. Diese Einsicht wird ferner durch das Payoff-Profil des CNDR (vgl. Abbildung 9) gestützt.

In Bezug auf die traditionellen Performance-Kennzahlen zeigt die nachfolgende Tabelle 9 die Ergebnisse für den S&P 500 und CNDR auf annualisierter Basis.

Strategie	Annualisierte Rendite			Annualisierte Risikomasse						
	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CNDR	6.26%	-0.55%	7.24%	2.423%	0.15008	0.1964	0.4073	16.56%	0.1463	10.57%
S&P	6.81%		17.80%	-	1.000	0.0349	0.1962	-	-	-

Tabelle 9: Übersicht traditionelle Kennzahlen CNDR und S&P 500, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017
 Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie die Resultate der traditionellen Kennzahlen aufzeigen, besitzt der CNDR über den gesamten Beobachtungszeitraum eine um 0.55% tiefere Rendite als der S&P 500 und weist gleichzeitig eine um 10.56% tiefere Standardabweichung als der S&P 500 aus.

Folglich überrascht es nicht, dass auch der CNDR einen mehr als doppelt so hohen Sharpe Ratio als der S&P 500 erzielt. Ferner erwirtschaftet der CNDR ein beträchtliches jährliches Alpha von 2.423% gegenüber dem S&P 500, was unter anderem auf den relativ sehr tiefen Betafaktor von 0.15008 zurückzuführen ist. Gleichzeitig erklären diese beiden Werte auch den höheren Treynor Ratio seitens des CNDR. Insgesamt erscheint auch der CNDR auf risikoadjustierter Basis, unter der Annahme der Normalverteilung, bis anhin als erfolgreichere Strategie.

In Bezug auf die Renditenverteilung des CNDR zeigt die Abbildung 22, dass der CNDR ebenfalls nicht mit einer Normalverteilung übereinstimmt. Dies wird unter anderem auch durch den Jarque-Bera-Test bestätigt, welcher auch hier die Hypothese einer Normalverteilung auf einem höchst signifikanten Niveau ablehnt und entsprechend für eine Betrachtung von erweiterten Performance-Massen spricht. Zusätzlich zum Jarque-Bera Test bestätigen die im Anhang E ersichtlichen Abbildungen Q-Q Plot CNDR so wie K-S Test CNDR und S&P 500 ferner die Ablehnung einer Normalverteilung. Im Hinblick auf die Skewness und Kurtosis zeigt die Abbildung 22, dass der CNDR eine markant höhere Kurtosis sowie höhere negative Schiefe als der S&P 500 besitzt.

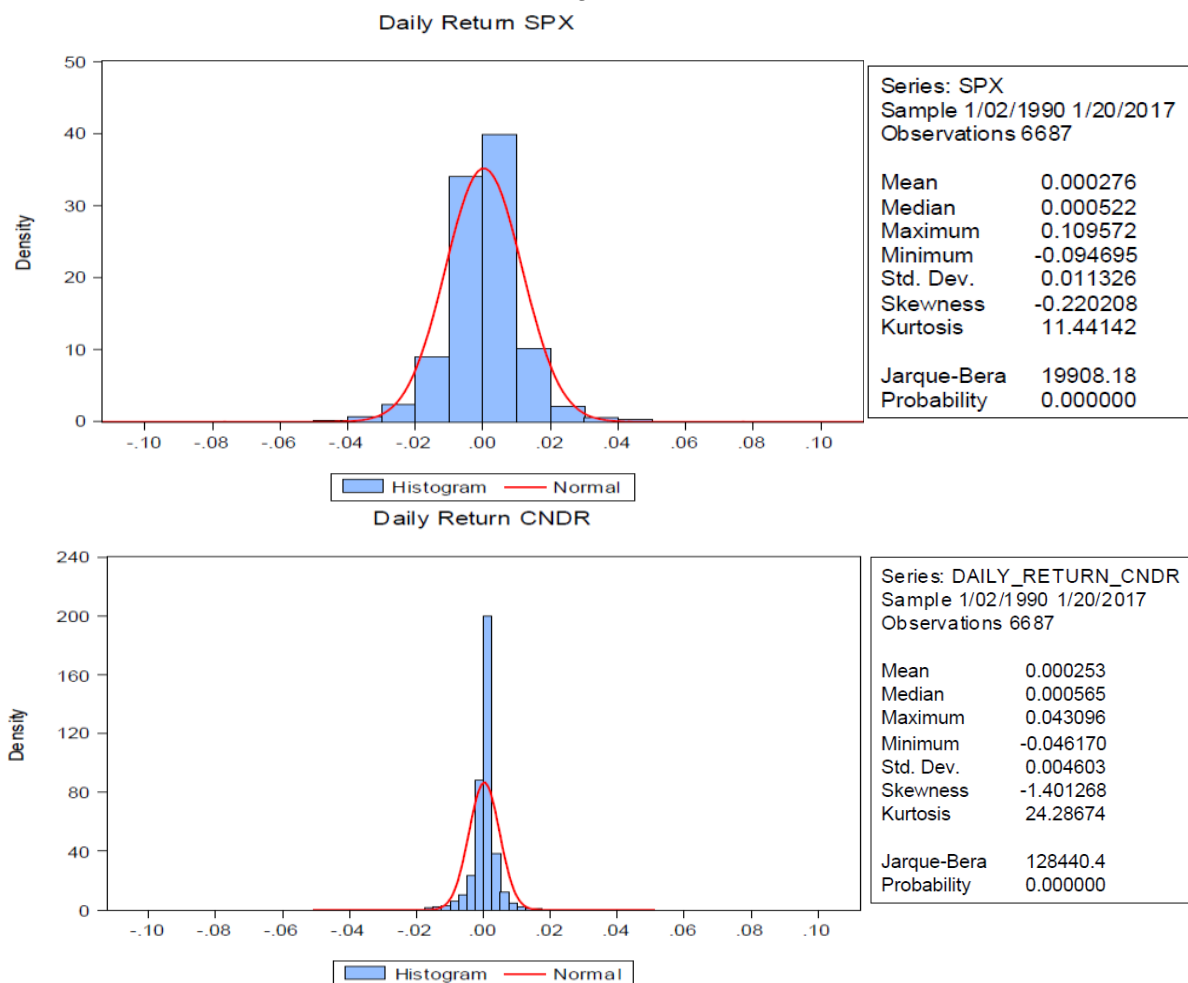


Abbildung 22: Renditeverteilung S&P 500 und CNDR, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Analysen auf Basis von Einzelbetrachtungen

Im Kontext mit stochastischer Dominanz verdeutlicht die nachfolgende Abbildung 23, ob und inwiefern der CNDR den S&P 500 allenfalls stochastisch dominiert.

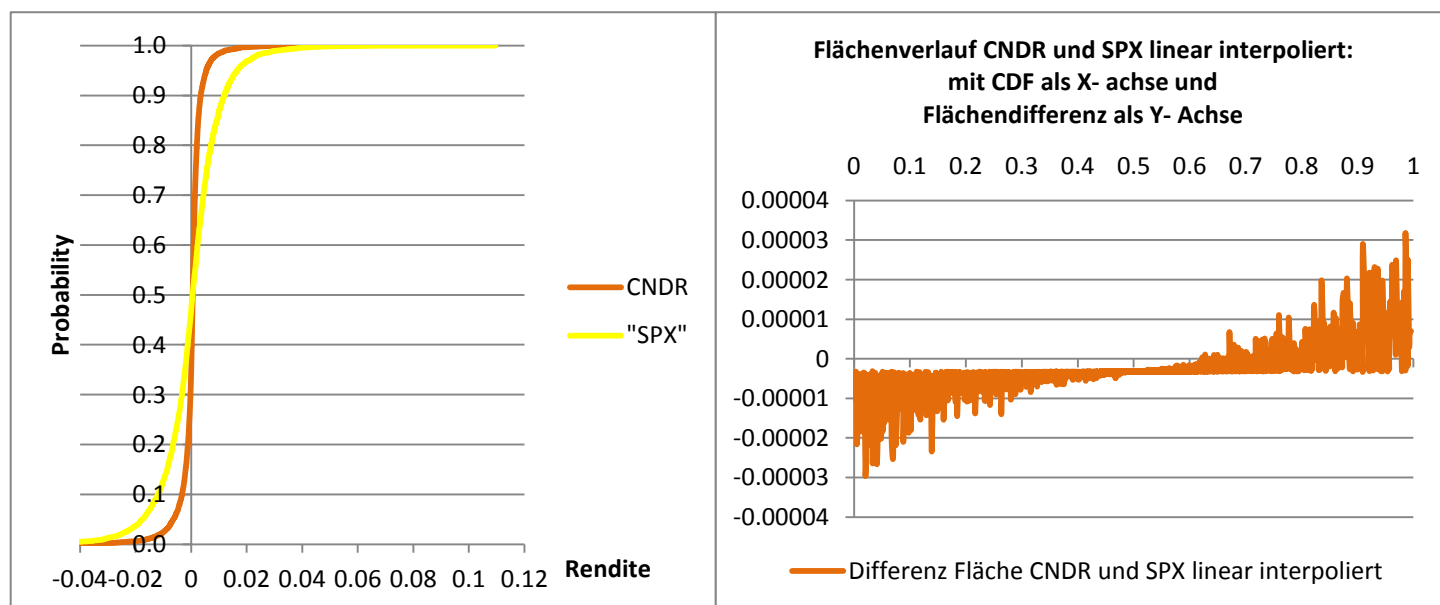


Abbildung 23: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CNDR, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Die linke Seite der Abbildung 23 zeigt auf, dass auch der CNDR gegenüber dem S&P 500 ebenfalls keine FSD aufweisen kann. Dies zumal auch die empirische Verteilungsfunktion des CNDR nicht während des gesamten Beobachtungszeitraums unterhalb oder auf der Höhe der empirischen Verteilungsfunktion des S&P 500 liegt und somit keine ständige Dominanz in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Erreichung einer Zielrendite besteht. Ferner zeigt die rechte Seite der Abbildung 23, dass der CNDR gegenüber dem S&P 500 keine SSD vorweist, da die kumulierte Differenz zwischen den Integralflächen des CNDR und S&P 500 den Wert Null nach dem CDF-Wert von ca. 0.65 ständig übersteigt.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der restlichen erweiterten Performance-Masse wird auf die nachfolgende Tabelle 10 verwiesen.

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
CNDR	2.5369%	-0.04951%	0.1507	-17.385%	-0.1810	-10.57%	-36.48%	1.1365	8.822%	0.0482
S&P	-	-	-	-83.876%	-0.0445	-34.61%	-98.35%	0.5362	18.50%	0.0407

Tabelle 10: Übersicht erweiterte Performance-Masse CNDR und S&P 500, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Die Ergebnisse der erweiterten Performance-Masse zeigen, dass der CNDR hinsichtlich aller Downside-Risiken als erfolgreichere Strategie im Vergleich zum S&P 500 bezeichnet werden kann. Dies zumal sämtliche Kennzahlen dem CNDR markant bessere

Resultate als dem S&P 500 zuschreiben. Ferner veranschaulichen das Leland Beta sowie Leland Alpha auch hier, dass die Schiefe und Kurtosis des CNDR nur wenig Einfluss zu nehmen scheinen. Dies widerspiegelt sich entsprechend in der tiefen Differenz zwischen dem diskreten Jensen Alpha und Leland Alpha sowie dem minimal höheren Wert des Leland Betas. Dieses Ergebnis überrascht in einem ersten Moment, zumal die Schiefe und Kurtosis des CNDR deutlich höher ist als diejenige des S&P 500. Dennoch lässt sich das Resultat aufgrund des Mean und der tieferen Standardabweichung resp. Varianz des CNDR (vgl. Abbildung 22) plausibilisieren. Das Modified Sharpe Ratio wiederum attestiert dem CNDR ebenfalls ein besseres Resultat als dem S&P 500. Auch dieses Ergebnis kann ferner aufgrund des Mean und der tieferen Standardabweichung resp. Varianz des CNDR erklärt werden. Insgesamt bezeichnet auch der CNDR auf risikoadjustierter Basis, unter der Berücksichtigung von Downside-Risiken sowie Schiefe und Kurtosis, eine bessere Strategie.

Für die Performance-Ergebnisse der CNDR Strategie während der Zeiträume Januar 2003 bis September 2007 (Bullenmarkt) und Oktober 2007 bis März 2009 (Bärenmarkt) wird aufgrund des limitierten Umfangs dieser Master-Thesis auf folgende Abbildungen und Tabellen im Anhang E verwiesen:

- Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen CNDR und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und CNDR, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CNDR, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse CNDR und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09

Die Ergebnisse zeigen Insgesamt, dass der CNDR während des Bullenmarktes mit Blick auf die Schiefe und Kurtosis deutlich schlechtere Werte als der S&P 500 generiert. Allerdings erzielt der CNDR eine Outperformance von ca. 4% und erreicht bei sämtlichen Downside-Risiken sowie Ratios, mit Ausnahme des Modified Sharpe Ratios, bessere Resultate als der S&P 500.

In Hinblick auf die Ergebnisse des CNDR während des Bärenmarkts zeigt sich, dass der CNDR sogar eine positive Rendite von 3.36% sowie eine um 27.1% tiefere Standardabweichung als der S&P 500 erzielt. Dabei profitiert der CNDR von einem Betafaktor von ca. 0.13 und wirft gegenüber dem S&P 500 ein Alpha von über 6.5% ab. In Bezug auf die verschiedenen Ratios und Downside-Risiken weist der CNDR bei sämtlichen Kennzahlen ein positives und somit besseres Ergebnis als der S&P 500 aus. Ferner erreicht der CNDR aufgrund von 4 Integralfächen-Werten knapp keine SSD.

3.5 Risk Reversal Strategie

Über den gesamten Beobachtungszeitraum vom 02.01.1990 bis 20.01.2017 betrachtet, entwickelte sich der Risk Reversal Index (RXM) sowie der S&P 500 Index sehr ähnlich, wie die nachfolgende Abbildung 24 verdeutlicht.

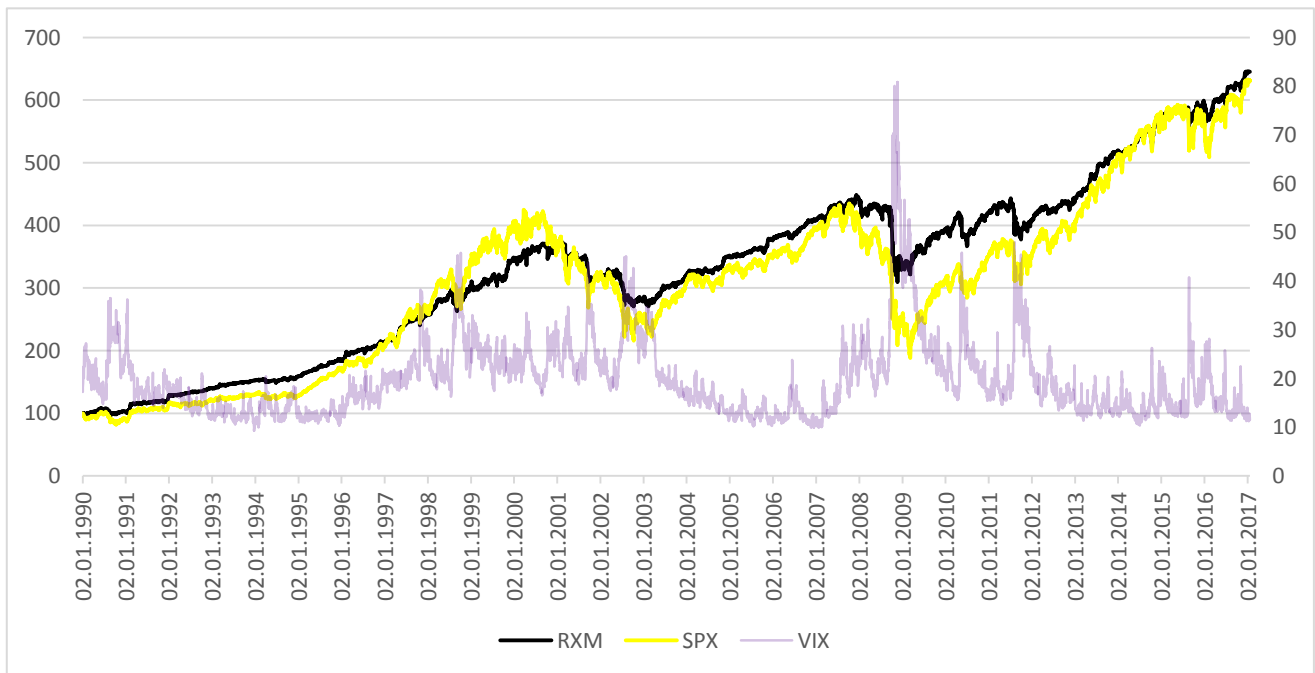


Abbildung 24: Kumulative Total Returns des RXM und S&P 500 Index, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Indexentwicklung RXM und S&P 500 (linke Skala), Entwicklung VIX (rechte Skala)

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie aus der Abbildung 24 zu entnehmen ist, erwirtschaftete der RXM über die Gesamtperiode eine Rendite von ca. +645%. In Bezug auf den VIX scheint auch der RXM in Zeiten von hoher Volatilität eher Verlust zu generieren, wobei der RXM allerdings in Phasen von steigender Volatilität einen robusteren Eindruck als der S&P 500 vermittelt. Am meisten scheint der RXM von Phasen mit leichter höherer Volatilität zu profitieren. Die attestierte stärkere Robustheit wird dabei ferner auch durch das Payoff-Profil des RXM (vgl. Abbildung 10) gestützt.

In Bezug auf die traditionellen Performance-Kennzahlen verdeutlicht die nachfolgende Tabelle 11 die Ergebnisse für den S&P 500 und RXM auf annualisierter Basis.

Strategie	Annualisierte Rendite			Annualisierte Risikomasse						
	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
RXM	6.89%	0.08%	10.16%	1.800%	0.50775	0.0704	0.3517	9.92%	0.1815	9.58%
S&P	6.81%		17.80%	-	1.000	0.0349	0.1962	-	-	-

Tabelle 11: Übersicht traditionelle Kennzahlen RXM und S&P 500, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie die Ergebnisse der traditionellen Kennzahlen aufzeigen, erzielt der RXM über den gesamten Untersuchungszeitraum eine um 0.08% höhere Rendite als der S&P 500

und weist gleichzeitig eine um 7.64% tiefere Standardabweichung als der S&P 500 aus. Folglich überrascht es nicht, dass der RXM einen beinahe doppelt so hohen Sharpe Ratio als der S&P 500 erzielt. Ferner erwirtschaftet der RXM eine jährliche Outperformance von 1.8% gegenüber dem S&P 500, was unter anderem auf den tiefen Betafaktor von 0.50775 zurückzuführen ist und gleichzeitig auch den höheren Treynor Ratio des RXM erklärt. Gesamthaft erscheint der RXM auf risikoadjustierter Basis, unter der Annahme der Normalverteilung, als erfolgreichere Strategie.

Im Hinblick auf die Renditenverteilung des RXM veranschaulicht die Abbildung 25, dass sich auch der RXM nicht mit einer Normalverteilung deckt. Wie zuvor wird diese Aussage durch den Jarque-Bera-Test auf einem höchst signifikanten Niveau bestätigt, wodurch folglich die Betrachtung von erweiterten Performance-Massen auch beim RXM gerechtfertigt ist. Neben dem Jarque-Bera Test bestätigen die im Anhang F ersichtlichen Abbildungen Q-Q Plot RXM sowie K-S Test RXM und S&P 500 zusätzlich die Ablehnung einer Normalverteilung. Mit Blick auf die Skewness und Kurtosis zeigt die Abbildung 25, dass der RXM eine vielfach höhere Kurtosis sowie eine höhere negative Schiefe als der S&P 500 besitzt. In Bezug auf das Maximum und Minimum der daily Returns zeigt sich, dass der RXM und S&P 500 eine ähnliche Spannweite vorweisen.

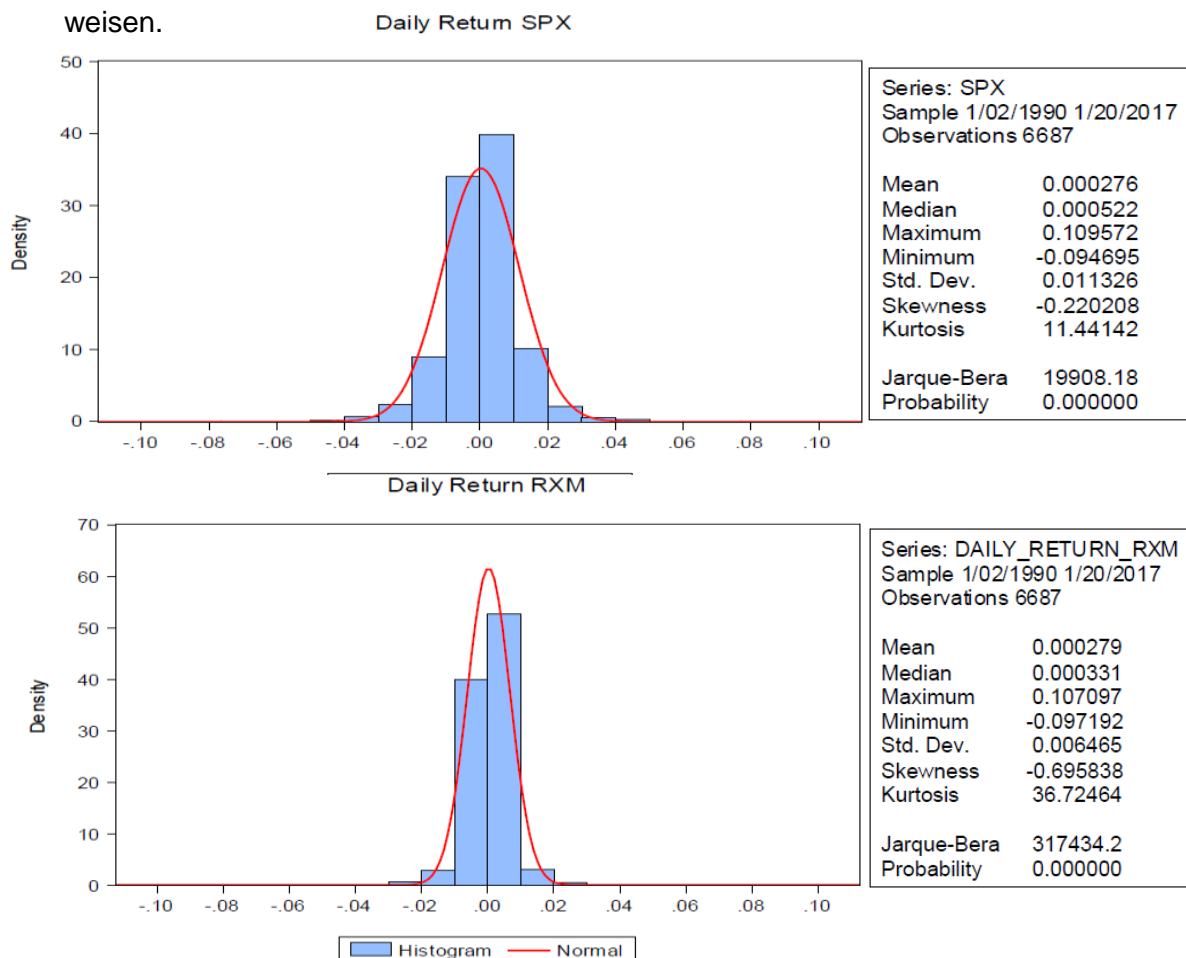


Abbildung 25: Renditeverteilung S&P 500 und RXM, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Auf die Frage ob der RXM den S&P 500 nach erster und/oder zweiter Ordnung stochastisch dominiert liefert die Abbildung 26 eine entsprechende Antwort

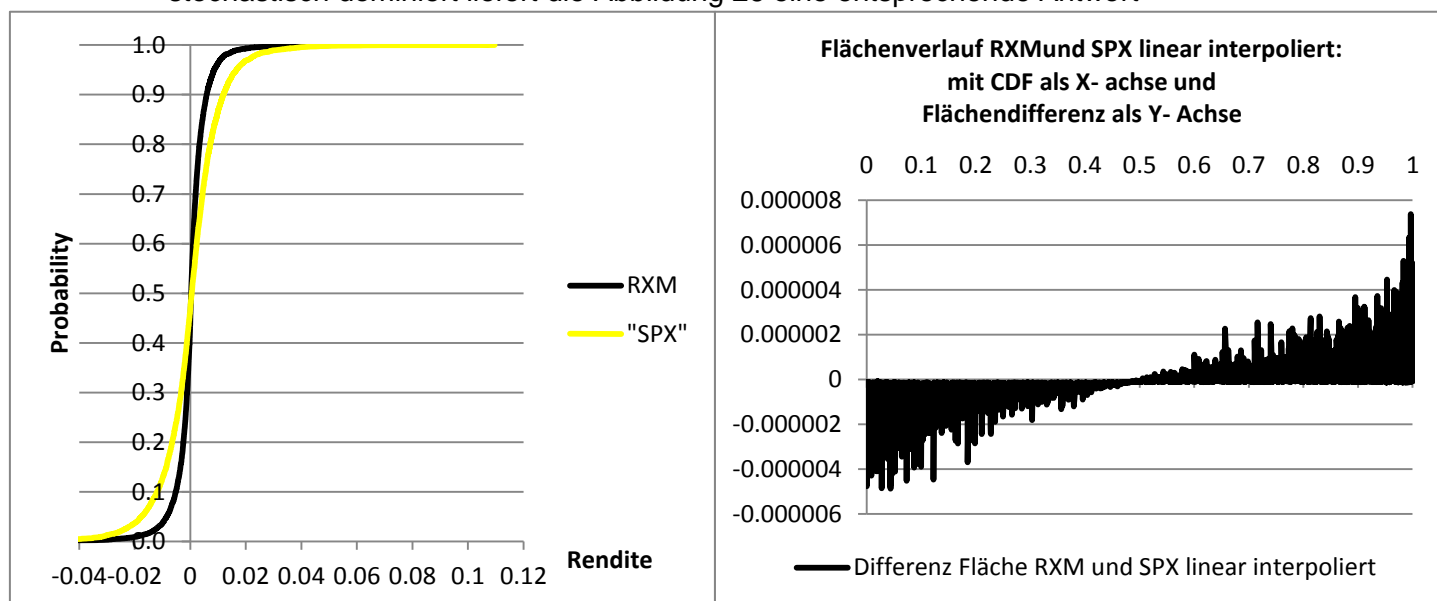


Abbildung 26: Ergebnisse Stochastische Dominanz von RXM, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Die linke Seite der Abbildung 26 zeigt auf, dass auch der RXM gegenüber dem S&P 500 ebenfalls keine FSD aufweisen kann. Dies zumal auch die empirische Verteilungsfunktion des RXM nicht während des gesamten Beobachtungszeitraums unterhalb oder auf der Höhe der empirischen Verteilungsfunktion des S&P 500 liegt und somit keine ständige Dominanz in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Erreichung einer Zielrendite besteht. Ferner zeigt die rechte Seite der Abbildung 26, dass der RXM gegenüber dem S&P 500 keine SSD vorweist, da die kumulierte Differenz zwischen den Integralfächen des RXM und S&P 500 den Wert Null nach dem CDF-Wert von ca. 0.5 in sehr leichten aber ständigen Masse übersteigt.

Im Hinblick auf die Ergebnisse der übrigen erweiterten Performance-Masse wird auf die nachfolgende Tabelle 12 verwiesen.

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
RXM	1.8936%	-0.02831%	0.50801	-36.971%	-0.1032	-16.75%	-53.14%	0.9369	10.72%	0.0314
S&P	-	-	-	-83.876%	-0.0445	-34.61%	-98.35%	0.5362	18.50%	0.0407

Tabelle 12: Übersicht erweiterte Performance-Masse RXM und S&P 500, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie den Ergebnissen der erweiterten Performance-Masse zu entnehmen ist, erscheint der RXM bezüglich Downside-Risiken als grundsätzlich attraktivere Strategie im Vergleich zum S&P 500. Dies zumal sämtliche Untersuchungskriterien dem RXM deutlich bessere Werte als dem S&P 500 attestieren. Gemäss Leland Beta sowie Leland Alpha

übt die Schiefe und Kurtosis des RXM nur einen geringen Einfluss aus. Dies verdeutlicht sich folglich ebenfalls in der tiefen Differenz zwischen dem diskreten Jensen Alpha und Leland Alpha sowie dem minimal höheren Wert des Leland Betas. Das Modified Sharpe Ratio hingegen weist dem S&P 500 ein besseres Ergebnis als dem RXM zu und bestraft die klar höhere Kurtosis und negative Schiefe des RXM (vgl. Abbildung 25). Insgesamt erscheint der RXM auch auf risikoadjustierter Basis, trotz des tieferen Modified Sharpe Ratios, als bessere Strategie im Vergleich zum S&P 500.

Für die Performance-Ergebnisse der RXM Strategie während der Zeiträume Januar 2003 bis September 2007 (Bullenmarkt) und Oktober 2007 bis März 2009 (Bärenmarkt) wird aufgrund des limitierten Umfangs dieser Master-Thesis auf folgende Abbildungen und Tabellen im Anhang F verwiesen:

- Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen RXM und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und RXM, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von RXM, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse RXM und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09

Die Ergebnisse zeigen Insgesamt, dass der RXM während des Bullenmarktes mit Blick auf die Schiefe und Kurtosis schlechtere Werte als der S&P 500 erzeugt. Dabei erzielt der RXM vorwiegend aufgrund seines Betafaktors von ca. 0.46 eine Outperformance von rund 2.5%. In Bezug auf die Rendite erwirtschaftet der RXM einen um 1.90% tieferen Wert sowie eine um 6.23% tiefere Standardabweichung als der S&P 500. Im Hinblick auf sämtliche Ratios und Downside-Risiken schneidet der RXM erfolgreicher ab als der S&P 500.

In Bezug auf die Ergebnisse des RXM während des Bärenmarkts zeigt sich, dass der RXM eine um 28.19% tiefere negative Rendite sowie eine um 14.01% tiefere Standardabweichung als der S&P 500 erzielt. Dabei profitiert der RXM zusätzlich von einem Betafaktor von ca. 0.58 und wirft gegenüber dem S&P 500 ein Alpha von über 8.3% ab. In Bezug auf die verschiedenen Ratios können auch hier aufgrund der hohen negativen Renditen keine korrekten und aussagekräftigen Schlussfolgerungen gezogen werden. Die Kennzahlen VAR, ES, Semi-Standardabweichung und Max. drawdowns wiederum sprechen jedoch ebenfalls dem RXM ein besseres Ergebnis als dem S&P 500 zu.

3.6 Traditionelle Indexe (ohne S&P 500)

Für die Ergebnisse der Performance-Evaluation der traditionellen Indexe wird auf die nachfolgende Tabelle 13 verwiesen, welche auf Basis einer Einzelbetrachtung mit dem Fokus auf Downside-Risiken erstellt wurde. Die Ergebnisse werden dabei, wie zuvor bei den Indexoptionsstrategien, über die Gesamtlaufzeit sowie während der Phasen des Bullen- und Bärenmarkts betrachtet.

Annualisierte Risikomasse der traditionellen Indexe										
Indexe 1990-2017	Rendite p.a.	Stabw. p.a.	SR	TR	Max drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi- Stabw
JGAGGUSD	5.78%	5.46%	0.4513	0.0246	-11.010%	-0.23901	-6.91%	-26.45%	1.582	5.42%
SPBDUS1T	3.33%	0.65%	0.0252	0.0002	-1.8955%	-0.03745	1.81%	-0.524%	8.419	0.58%
STCGUSRE	3.84%	24.40%	0.0216	0.0053	-145.41%	-0.00412	-52.9%	-140.3%	0.2195	24.97%
SPGSCI	2.34%	21.68%	-0.045	-0.0098	-118.65%	0.00800	-48.1%	-125.7%	0.1498	22.32%
Indexe 2003-2007	Rendite p.a.	Stabw. p.a.	SR	TR	Max drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi- Stabw
JGAGGUSD	6.63%	5.81%	0.5746	0.0334	-7.38797%	-0.48181	-6.89%	-27.71%	1.699	5.76%
SPBDUS1T	3.01%	0.30%	-0.9134	-0.0028	-0.10978%	2.13967	2.30%	1.213%	24.071	0.29%
STCGUSRE	15.91%	17.18%	0.7346	0.1262	-31.646%	-0.44044	-24.05%	-85.56%	1.286	18.65%
SPGSCI	17.90%	23.25%	0.6283	0.1461	-27.033%	-0.60262	-36.19%	-119.4%	1.143	23.01%
Indexe 2007-2009	Rendite p.a.	Stabw. p.a.	SR	TR	Max drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi- Stabw
JGAGGUSD	4.91%	7.79%	0.2452	0.0191	-10.692%	-0.1888	-13.21%	-41.10%	0.9526	7.67%
SPBDUS1T	3.41%	0.72%	0.5726	0.0041	-0.3246%	-1.4257	1.73%	-0.859%	8.247	0.71%
STCGUSRE	-75.5%	75.07%	-1.0456	-0.7850	-132.47%	0.4220	-250.1%	-519.0%	-1.3665	75.3%
SPGSCI	-27.49%	39.39%	-0.7741	-0.3049	-106.54%	0.2533	-119.1%	-260.2%	-0.9394	39.5%

Tabelle 13: Übersicht Performance-Masse traditionelle Indexe während Gesamt-, Bullen- und Bärenmarkt

Bemerkung: Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann / JGAGGUSD = Bond-Index /

SPBDUS1T = Cash-Index/ STCGUSRE = Immobilien-Index / SPGSCI = Rohstoff-Index

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie aus der Tabelle 13 zu entnehmen ist, erzielen der Bond- als auch der Cash-Index insgesamt über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg die attraktiveren Ergebnisse im Hinblick auf die Ratios sowie Downside-Risiken im Vergleich zum Rohstoff- und Immobilien-Index. Dabei zeigt sich deutlich, dass der Bond- sowie der Cash-Index vor allem aufgrund ihrer tiefen und relativ stabilen Standardabweichungen während sämtlicher Phasen bei den Performance-Kennzahlen profitieren. Während der Phase des Bullenmarkts profitiert vorwiegend der Immobilien- als auch der Rohstoff-Index von steigenden Renditen, wobei aufgrund der hohen Standardabweichung keine besseren Ergebnisse in puncto Downside-Risiken im Vergleich zum Cash- oder Bond-Index erzielt werden.

der Cash-Index erzielt während des Bullenmarkts einen negativen Sharpe- und Treynor Ratio, zumal der als risikoloser Zinssatz gewählte USD-Libor während dieses Zeitraums eine höhere Rendite erzielt als der Cash-Index. Im Hinblick auf den Bärenmarkt während der Subprime-Krise zeigt sich, dass der Bond- als auch der Cash-Index deutlich besser abschneiden als der Rohstoff- und Immobilien-Index.

3.7 Fazit Einzelbetrachtung

Für ein Fazit im Rahmen der traditionellen Kennzahlen wird auf die nachfolgende Tabelle 14 verwiesen, welche sämtliche Indexoptionsstrategien und deren Ergebnisse im Kontext der traditionellen Performance-Masse widerspiegelt.

Strategie 1990-2017	Annualisierte Rendite			Annualisierte Risikomasse						
	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CLL	5.62%	-1.19%	11.28%	0.335%	0.56444	0.0409	0.2046	9.29%	0.0361	6.96%
CMBO	8.57%	1.77%	12.87%	2.903%	0.67425	0.0780	0.4086	7.43%	0.3909	10.59%
BFLY	5.70%	-1.11%	10.75%	1.973%	0.11784	0.2024	0.2218	18.92%	0.1043	7.26%
CNDR	6.26%	-0.55%	7.24%	2.423%	0.150	0.1964	0.4073	16.56%	0.1463	10.57%
RXM	6.89%	0.08%	10.16%	1.800%	0.508	0.0704	0.3517	9.92%	0.1815	9.58%
S&P	6.81%		17.80%	-	1.000	0.0349	0.1962	-	-	-
Strategie 2003-2007	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CLL	8.23%	-3.11%	10.04%	-1.12%	0.75296	0.0656	0.4920	3.99%	-0.281	9.66%
CMBO	10.64%	-0.69%	8.99%	2.16%	0.64503	0.1140	0.8181	5.68%	0.3811	13.88%
BFLY	5.48%	-5.85%	10.00%	1.357%	0.10394	0.2110	0.2193	15.26%	0.0889	6.13%
CNDR	8.50%	-2.84%	7.09%	3.959%	0.1553	0.3354	0.7345	12.88%	0.3075	12.8%
RXM	9.43%	-1.90%	6.71%	2.445%	0.4598	0.1336	0.9162	7.65%	0.3197	15.15%
S&P	11.34%		12.94%	-	1.000	0.0805	0.6216	-	-	-
Strategie 2007-2009	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CLL	-26.75%	17.55%	15.05%	-13.60%	0.34144	-0.8713	-1.9766	26.34%	-0.5163	-72.9%
CMBO	-25.58%	18.72%	29.28%	5.396%	0.7183	-0.3979	-0.9761	14.65%	0.3683	-34.5%
BFLY	2.84%	47.14%	13.78%	3.973%	0.0874	-0.0182	-0.0116	37.49%	0.1060	2.56%
CNDR	3.36%	47.66%	11.27%	6.687%	0.1338	0.0266	0.0316	34.72%	0.1926	4.21%
RXM	-16.11%	28.19%	24.36%	8.316%	0.5799	-0.3296	-0.7846	18.93%	0.4392	-27.1%
S&P	-44.30%		38.37%	-	1.000	-0.4730	-1.2327	-	-	-

Tabelle 14: Gesamtvergleich traditionelle Kennzahlen und S&P 500 während Gesamt-, Bullen- und Bärenmarkt
Bemerkung: rot=schlechteres Ergebnis als S&P 500, grün=besseres Ergebnis als S&P 500

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie aus der Tabelle 14 zu entnehmen ist, erzielen der CMBO und der RXM während des gesamten Beobachtungszeitraums gesehen eine höhere Rendite als der S&P 500, wobei die Renditen des CLL, BFLY und CNDR nur leicht tiefer sind als diejenige des S&P 500. Dabei weisen sämtliche Indexoptionsstrategien über alle Untersuchungsperioden hinweg stets eine tiefere Standardabweichung als der S&P 500 aus, was sich folglich in den überwiegend besseren Ratios widerspiegelt.

In Bezug auf das Jensen Alpha zeigt sich, dass alle Indexoptionsstrategien, mit Ausnahme des CLL, über sämtliche Untersuchungsperioden eine Outperformance erwirtschaften. Dies gründet dabei auch auf die tieferen Betafaktoren der Strategien, welche sich mit Ausnahme des CLL, auf einem relativ stabilen Niveau halten. Ferner verdeut-

Analysen auf Basis von Einzelbetrachtungen

licht die Tabelle 14, dass die jeweiligen Indexoptionsstrategien während des Bullenmarkts im Renditekontext zwar gegenüber dem S&P 500 im Nachteil sind, aber gleichzeitig während des Bärenmarkts markant bessere Ergebnisse als der S&P 500 erzielen.

Für ein Fazit im Rahmen der erweiterten Kennzahlen wird auf die Ergebnisse der nachfolgenden Tabelle 15 verwiesen.

Annualisierte Risikomasse										
Strategie 1990-2017	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi- Stabw	99% MSR
CLL	0.3370%	-0.02506%	0.56468	-48.654%	-0.0507	-20.61%	-60.99%	0.7169	11.36%	0.0605
CMBO	3.102%	-0.01861%	0.67439	-55.633%	-0.1013	-21.37%	-67.45%	0.9105	14.23%	0.0537
BFLY	2.0579%	-0.05250%	0.11878	-43.793%	-0.0582	-19.31%	-57.81%	0.7287	11.94%	0.0462
CNDR	2.5369%	-0.04951%	0.1507	-17.385%	-0.1810	-10.57%	-36.48%	1.1365	8.822%	0.0482
RXM	1.8936%	-0.02831%	0.50801	-36.971%	-0.1032	-16.75%	-53.14%	0.9369	10.72%	0.0314
S&P	-	-	-	-83.876%	-0.0445	-34.61%	-98.35%	0.5362	18.50%	0.0407
Strategie 2003-2007	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi- Stabw	99% MSR
CLL	-1.286%	-0.01177%	0.7528	-11.753%	-0.449	-15.12%	-51.05%	1.1943	10.28%	0.1429
CMBO	2.283%	-0.03345%	0.6467	-8.659%	-0.916	-10.26%	-42.45%	1.6601	9.96%	0.1744
BFLY	1.341%	-0.09584%	0.1093	-10.584%	-0.221	-17.79%	-53.61%	0.7402	11.37%	0.0512
CNDR	4.144%	-0.07692%	0.1589	-9.131%	-0.610	-8.00%	-33.39%	1.5824	8.624%	0.0744
RXM	2.556%	-0.03759%	0.4607	-5.736%	-1.150	-6.17%	-30.18%	2.0640	6.779%	0.1698
S&P	-	-	-	-15.144%	-0.575	-18.78%	-65.12%	1.2598	13.62%	0.1664
Strategie 2007-2009	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi- Stabw	99% MSR
CLL	-	-	-	-48.173%	0.5484	-61.76%	-115.7%	-2.291	15.86%	-1.174
CMBO	-	-	-	-54.842%	0.4653	-93.71%	-198.6%	-1.153	32.86%	-0.299
BFLY	-	-	-	-17.890%	0.0071	-29.23%	-78.6%	0.297	14.33%	-0.003
CNDR	-	-	-	-11.168%	-0.0362	-22.86%	-63.20%	0.391	13.75%	0.005
RXM	-	-	-	-36.971%	0.4827	-45.39%	-113.2%	-0.888	26.39%	-0.164
S&P	-	-	-	-83.876%	0.4616	-133.6%	-271%	-1.541	40.34%	-0.625

Tabelle 15: Gesamtvergleich erweiterte Kennzahlen und S&P 500 während Gesamt-, Bullen- und Bärenmarkt

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann/rot=schlechtes Ergebnis als S&P 500, grün= besseres Ergebnis als S&P 500

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Das Leland Alpha als auch das Leland Beta, welche die Faktoren Schiefe und Kurtosis zusätzlich berücksichtigen sollen, weisen für sämtliche Untersuchungsperioden nur minimal tiefere Werte aus als das CAPM-Beta und Jensen Alpha. In Hinblick auf die Downside-Risiken verdeutlicht die Tabelle 15, dass die Indexoptionsstrategien während sämtlicher Untersuchungsperioden ein insgesamt markant besseres Ergebnis als der S&P 500 erzielten. Im Zusammenhang mit dem Modified Sharpe Ratio, welcher die Überschussrendite ins Verhältnis zum Modified VAR setzt, erreichen die Indexoptionsstrategien mehrheitlich die besseren Resultate als der S&P 500. Dabei wird jedoch ersichtlich, dass der bereits angesprochene Renditenachteil der Indexoptionsstrategien

während Bullenmarkt-Phasen, neben der Schiefe und Kurtosis, einen Einfluss auf die Modified Sharpe Ratios nimmt. In Bezug auf die stochastische Dominanz zeigt sich, dass keine der Indexoptionsstrategien eine FSD gegenüber dem S&P 500 offenbart. Allerdings weist der CLL über den gesamten Beobachtungszeitraum eine SSD gegenüber dem S&P 500 auf und dominiert den Aktien-Index somit hinsichtlich Risikoaversion. Ferner zeigten die Untersuchungen der stochastischen Dominanz, dass der BFLY aufgrund von lediglich 6 von 6686 Werten keine SSD gegenüber dem S&P 500 während des gesamten Beobachtungszeitraums besitzt.

Im Vergleich mit den Ergebnissen der traditionellen Indexe (vgl. Tabelle 13) zeigt sich, dass der Cash- als auch der Bond-Index ein besseres Ergebnis als die Indexoptionsstrategien mit Blick auf die Downside-Risiken erreichen. Bei einem Vergleich der Sharpe Ratios über den gesamten Untersuchungszeitraum erzielen lediglich der RXM und CNDR ein grob annäherndes Sharpe Ratio wie der Bond-Index. Während der Bullenmarkt-Phase erwirtschaften der CMBO, CNDR und RXM zwar ein deutlich besseres Sharpe Ratio als der Bond-Index. Allerdings erwirtschaften sämtliche Indexoptionsstrategien während der Bärenmarkt-Phase wiederum einen tieferen Sharpe Ratio als der Bond-Index. Der Rohstoff- und der Immobilien-Index weisen gegenüber allen Indexoptionsstrategien ein schlechteres Resultat bezüglich Downside-Risiken aus, wobei die Indexoptionsstrategien ferner auch bezüglich des Sharpe Ratios ein mehrheitlich besseres Ergebnis erreichen. Dieses Resultat trifft dabei vorwiegend auch auf den Aktien-Index zu.

Gesamthaft betrachtet erscheinen die untersuchten Indexoptionsstrategien zumindest bei einer Einzelbetrachtung als attraktive Investitionsalternative. Dies zumal die Indexoptionsstrategien gegenüber dem S&P 500 fast immer ein besseres risikoadjustiertes Ergebnis, trotz der Berücksichtigung von Schiefe und Kurtosis, liefern. Ferner zeigt sich, dass die Indexoptionsstrategien auch bei einem Vergleich mit Anlagen wie Rohstoffen und Immobilien ein attraktiveres risikoadjustiertes Resultat erzielen. Im Vergleich mit dem Bond-Index scheint bspw. der CMBO, CNDR und RXM als relativ geeigneter Bondersatz in Zeiten von Bullenmärkten. Dies da diese Positionen während der Bullenmarkt-Phase ein attraktiveres Renditeprofil bei gleichzeitig ähnlichen Downside-Risiken vorweisen. Die Verwendung einer Indexoptionsstrategie als Ersatz für den Cash-Index ist aufgrund des hohen Downside-Schutzes des Cash-Indexes nicht sinnvoll.

Im nachfolgenden Kapitel 4 werden nun die hier analysierten Anlagen in einem Portfoliokontext betrachtet, um ihren Nutzen unter der Berücksichtigung von Korrelationen zu testen.

4 Analysen auf Portfoliobasis

Im Rahmen des nachfolgenden Kapitels 4 wird in einem ersten Schritt eine Korrelationsanalyse zwischen sämtlichen Indexoptionsstrategien sowie traditionellen Indexen während des Zeithorizonts vom 02.01.1990 bis 20.01.2017 anhand von Tagesdatendurchgeführt. Dies damit allfällige Diversifikationseffekte der jeweiligen Strategien aufgezeigt werden können sowie ein Vergleich zwischen den Anlagen stattfinden kann. In einem zweiten Schritt wird ein gleichgewichtetes Portfolio gebildet, welches sowohl aus den Indexoptionsstrategien als auch aus den traditionellen Indexen besteht und mit einem gleichgewichteten Referenzportfolio verglichen, das lediglich traditionelle Anlagen beinhaltet. Zusätzlich wird mittels der Lösung von nichtlinearen Gleichungssystemen eine Portfoliooptimierung auf Basis des Sharpe Ratios und Modified Sharpe Ratios durchgeführt. Wobei die optimierten Portfolios ferner mit den zuvor beschriebenen Portfolios verglichen werden. Dabei werden sofern möglich die im Kapitel 3 angewendeten Methoden zur Performance-Evaluation ebenfalls angewendet, um entsprechende Schlussfolgerungen über den Nutzen von Indexoptionsstrategien auf Portfoliobasis zu ziehen.

4.1 Korrelationsanalyse

In Bezug auf die bestehenden Korrelationen zwischen den unterschiedlichen Anlagen veranschaulicht die nachfolgende Tabelle 16 die entsprechenden Resultate über den gesamten Untersuchungszeitraum hinweg.

Correlation	STCGUS-RE	BFLY	CLL	CMBO	CNDR	JGAG-GUSD	RXM	SPB-DUS1T	SPGSCI	SPX
STCGUSRE	1.000000									
BFLY	0.080914	1.000000								
CLL	0.511454	0.095084	1.000000							
CMBO	0.576586	0.421819	0.777646	1.000000						
CNDR	0.183870	0.638202	0.213789	0.592756	1.000000					
JGAGGUSD	-0.027955	-0.043209	-0.044673	-0.088377	-0.060031	1.000000				
RXM	0.583246	0.198181	0.711562	0.863180	0.455933	-0.080375	1.000000			
SPBDUS1T	-0.050782	-0.036545	-0.024085	-0.071501	-0.046222	0.169805	-0.013087	1.000000		
SPGSCI	0.126099	-0.009483	0.122578	0.138024	0.013837	0.028596	0.133246	-0.047291	1.000000	
SPX	0.640906	0.194497	0.892314	0.932779	0.365326	-0.080832	0.890038	-0.045025	0.155221	1.000000

Tabelle 16: Korrelationsanalyse sämtlicher Positionen, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: JGAGGUSD = Bond-Index / SPBDUS1T = Cash-Index/ STCGUSRE = Immobilien-Index /

SPGSCI = Rohstoff-Index

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Die in der Tabelle 16 ersichtlichen Ergebnisse der Korrelationsanalyse zeigen, dass die Indexoptionsstrategien, mit Ausnahme des BFLY und CNDR, gegenüber dem SPX hoch positiv korrelieren. Bei einem Vergleich der Korrelationen zwischen den Indexoptionsstrategien wiederum wird ersichtlich, dass der BFLY als auch der CNDR eine leichte bis mittelmässige positive Korrelation zu den anderen Indexen ausweisen, wohingegen die restlichen Indexe eine mehrheitlich mittelmässige bis hohe positive Korrelation zueinander besitzen. In Bezug auf die Korrelationen der Indexoptionsstrategien und der restlichen traditionelleren Indexen bestehen mehrheitlich negative bis leicht positive Korrelationen, wobei der CLL, CMBO und RXM gegenüber dem Immobilien-Index eine mittelmässige positive Korrelation vorweisen.

Insgesamt erscheinen die Indexoptionsstrategien somit vor allem im Kontext mit Bond-, Cash-, Immobilien- sowie Rohstoff-Anlagen als relativ attraktive Diversifikationsmöglichkeiten. Allerdings weist die Mehrheit der Indexoptionsstrategien hohe positive Korrelationen mit dem Aktien-Index auf und verfügen gleichzeitig untereinander teils ebenfalls mittelmässige bis hohe positive Korrelationen.

Für die Korrelationsanalysen während der Zeiträume Januar 2003 bis September 2007 (Bullenmarkt) und Oktober 2007 bis März 2009 (Bärenmarkt) wird aufgrund des limitierten Umfangs dieser Master-Thesis auf folgende Tabellen im Anhang G verwiesen:

- Tabelle: Korrelationsanalyse sämtlicher Positionen, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09

Insgesamt verändern sich die Korrelationen zwischen den Anlagen während des Bullen- als auch während des Bärenmarktes sehr unterschiedlich, weshalb für eine detaillierte Betrachtung pro Index auf den Anhang G verwiesen wird. Allerdings kann als allgemeine Schlussfolgerung bemerkt werden, dass die verschiedenen Indexe während der Phase des Bullenmarkts (Bärenmarkts) mehrheitlich tiefere (höhere) Korrelationen untereinander ausweisen als während der Gesamtperiode.

4.2 Portfoliobetrachtung

Um entsprechende Schlussfolgerungen über den Nutzen von Indexoptionsstrategien auf Portfoliobasis zu ziehen, wird wie bereits in der Einleitung des Kapitels 4 erwähnt wurde, ein Performance-Vergleich von unterschiedlichen Portfoliobildungen durchgeführt. Die nachfolgende Tabelle 17 veranschaulicht die im nachfolgenden verwendeten Bezeichnungen für die jeweiligen Portfolios, Zusammensetzung & Gewichtung der Anlagen sowie die jeweilige Bildungsmethode des Portfolios.

Portfolio und Bezeichnung	Zusammensetzung & Gewichtung	Bildungsmethode des Portfolios
Gleichgewichtetes Mischportfolio (Eq. Portfolio)	10% Gewichtung sämtlicher Indexoptionsstrategien sowie traditioneller Indexe	Naive Allokation
Gleichgewichtetes Referenzportfolio (Referenzportfolio)	20% Gewichtung sämtlicher traditioneller Indexe	Naive Allokation
Traditionell Sharpe Ratio optimiertes Portfolio (TSR-Portfolio)	86.70% JGAGGUSD & 13.30% SPX	Optimale Gewichtung durch Lösung nichtlinearer Gleichungen mittels Excel-Solver (ohne Short-Selling & Portfoliogewicht 100%)
Sharpe Ratio optimiertes Portfolio (SR-Portfolio)	59.2% JGAGGUSD, 12.89 % CMBO, 24.56% CNDP, 3.35% RXM	Optimale Gewichtung durch Lösung nichtlinearer Gleichungen mittels Excel-Solver (ohne Short-Selling & Portfoliogewicht 100%)
Modified Sharpe Ratio optimiertes Portfolio (MSR-Portfolio)	75.70% JGAGGUSD, 10.82% CLL, 6.85% CMBO, 6.631% BFLY	Optimale Gewichtung durch Lösung nichtlinearer Gleichungen mittels Excel-Solver (ohne Short-Selling & Portfoliogewicht 100%)

Tabelle 17 : Analyisierte Portfolios im Rahmen der Portfoliobetrachtung

Das gleichgewichtete Referenzportfolio, welches sich lediglich aus den traditionellen Indexen zusammensetzt, dient im Rahmen der Portfoliobetrachtung als Benchmark. Dies zumal dieser Benchmark die Quantifizierung des zusätzlichen Nutzen, der durch das Hinzufügen von Indexoptionsstrategien im Portfoliokontext entsteht, ermöglicht. Ferner erlaubt der Vergleich zwischen einem Sharpe Ratio optimierten Portfolio und einem Modified Sharpe Ratio optimierten Portfolio die Auswirkungen eines klassischen sowie eines modifizierten Optimierungsansatzes im Performance-Kontext aufzuzeigen. Dabei bezeichnet die Betrachtung des TSR-Portfolios eine zusätzliche Möglichkeit für die Nutzenevaluation von Indexoptionsstrategien im Portfoliokontext.

Des Weiteren wurde im Rahmen der Portfoliobetrachtung versucht eine zusätzliche Variante, die eine Optimierung eines Expected Shortfalls Ratios unter der Berücksichtigung der Cornish-Fisher Methode vorsah, durchzuführen. Die Betrachtung dieser zusätzlichen Variante begründet sich durch die nicht immer vorhandene Eigenschaft der Subadditivität seitens des VAR. Allerdings konnten keine korrekten optimalen Ergebnisse mittels der Optimierung des Expected Shortfall Ratios ermittelt werden, zumal bspw. die Optimierung des Modified Sharpe Ratio Portfolios ein besseres Ergebnis für den Expected Shortfall Ratio erzielte als die eigentliche Optimierung des Expected Shortfall Ratios. Folglich erübrigt sich eine Portfoliobildung nach dieser erstellten Kennzahl, wobei dieses Ratio jedoch trotz alledem im Berechnungskontext als Überprüfungsfaktor betrachtet werden kann.

Die nachfolgende Abbildung 27 veranschaulicht die Entwicklung der kumulativen Total Returns der unterschiedlichen Portfolios über den gesamten Beobachtungszeitraum vom 02.01.1990 bis 20.01.2017.

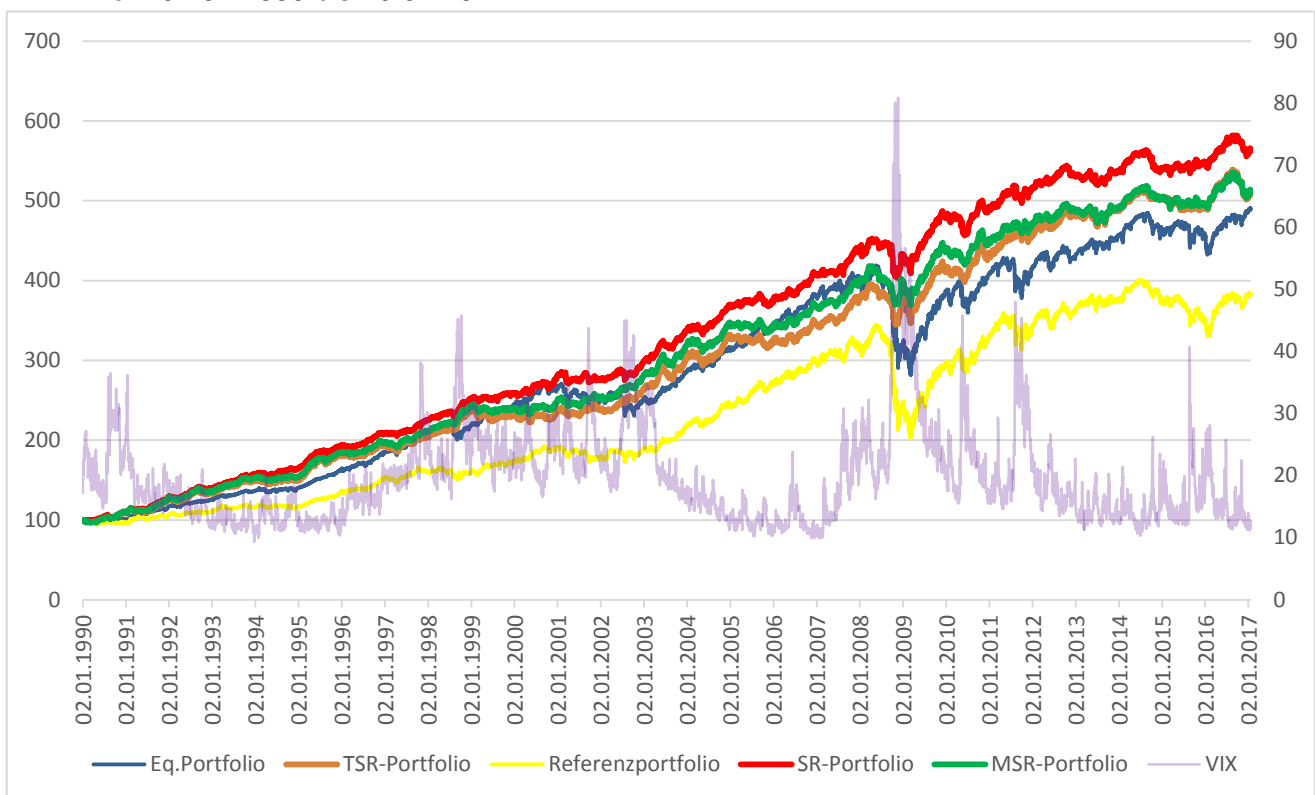


Abbildung 27: Kumulative Total Returns der verschiedenen Portfolios, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017
 Bemerkung: Indexentwicklung der verschiedenen Portfolios (linke Skala), Entwicklung VIX (rechte Skala)
 Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie aus der Abbildung 27 zu entnehmen ist, erwirtschaftete das Referenzportfolio über die Gesamtperiode eine Rendite von ca. +384%, das Eq. Portfolio eine Rendite von ca. +491%, das TSR-Portfolio eine Rendite von ca. +508%, das MSR-Portfolio eine Rendite von +511% und das SR-Portfolio eine Rendite von +563%. Dabei zeigt sich, dass

das Hinzufügen von Indexoptionsstrategien bereits auf Basis einer naiven Allokation zu einem deutlichen kumulativen Renditeanstieg gegenüber dem Referenzportfolio führt. Das MSR-Portfolio sowie das SR-Portfolio wiederum weisen gegenüber dem Referenz- als auch dem Eq. Portfolio eine robustere Kursentwicklung auf, was vor allem während des Zeitraums der Finanzkrise resp. Subprime-Krise verdeutlicht wird. Die Entwicklung des kumulativen Total Returns des MSR-Portfolios sowie des SR-Portfolios verlaufen insgesamt sehr ähnlich. Allerdings verzeichnet das SR-Portfolio vor allem in Phasen von Bullenmärkten einen stärkeren Anstieg der Renditen als das MSR-Portfolio. Eine ähnliche Schlussfolgerung kann bei einem Vergleich zwischen dem TSR- und MSR-Portfolio gezogen werden, zumal auch hier die deutlichsten Unterschiede während Bullenmarkt-Phasen auftreten.

In Bezug auf die traditionellen Performance-Kennzahlen verdeutlicht die nachfolgende Tabelle 18 die Ergebnisse für die verschiedenen Portfolios auf annualisierter Basis.

Annualisierte Rendite				Annualisierte Risikomasse						
Portfolio	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
MSR	6.12%	0.72%	4.56%	2.393%	0.19804	0.1417	0.6145	8.60%	0.2783	9.08%
SR	6.47%	1.08%	4.43%	2.693%	0.2234	0.1413	0.7134	8.26%	0.3260	10.00%
TSR	6.13%	0.73%	5.12%	2.312%	0.2393	0.1174	0.5493	8.49%	0.2724	8.47%
Eq.	6.19%	0.79%	7.95%	1.249%	0.7801	0.0307	0.3611	3.74%	0.3335	6.70%
Referenz	5.40%	-	9.38%	-	1.000	0.0208	0.2220	-	-	-

Tabelle 18: Übersicht traditionelle Kennzahlen der verschiedenen Portfolios, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: rot=schlechteres Ergebnis als Referenzportfolio, grün= besseres Ergebnis als Referenzportfolio

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie die Ergebnisse der traditionellen Kennzahlen aufzeigen, weisen sämtliche Portfolios über den gesamten Beobachtungszeitraums hinweg eine höhere Rendite und auch tiefere Standardabweichung als das Referenzportfolio aus und erzielen insgesamt in jedem Bereich ein besseres Ergebnis als das Referenzportfolio. Dabei zeigt sich dass, sowohl das SR-Portfolio als auch das MSR-Portfolio, welches die Faktoren Schiefe und Kurtosis explizit berücksichtigt, in Bezug auf die Kennzahl des Sharpe Ratios ein besseres Resultat erzielen als das TSR-Portfolio.

Dieses Resultat kommt zustande, zumal das SR-Portfolio sowohl eine höhere Rendite als auch tiefere Standardabweichung gegenüber dem TSR-Portfolio besitzt und das MSR-Portfolio eine tiefere Standardabweichung als das TSR-Portfolio ausweist. Das Eq. Portfolio erzielt ebenfalls bereits bessere Werte als das Referenzportfolio, weist jedoch mit einem Betafaktor von ca. 0.78 einen hohen Wert aus, welcher wiederum zu einer tieferen Outperformance gegenüber dem Referenzportfolio führt. Somit erscheint bis anhin das SR- als auch MSR-Portfolio auf risikoadjustierter Basis, unter der Annahme der Normalverteilung, als erfolgreichere Portfoliostrategien.

Im Hinblick auf die Renditenverteilung der unterschiedlichen Portfolios zeigt die Abbildung 28, dass sämtliche Portfoliovarianten, trotz stetiger Renditen, nicht mit einer Normalverteilung übereinstimmen. Dies wird unter anderem auch durch den Jarque-Bera-Test bestätigt, welcher die Annahme einer Normalverteilung auf einem höchst signifikanten Niveau ablehnt und folglich die Betrachtung von erweiterten Performance-Massen zusätzlich auch im Portfoliokontext rechtfertigt. Im Hinblick auf die höheren Momente zeigt die Abbildung 28, dass das Referenzportfolio sowie das Eq. Portfolio die höchsten Werte bezüglich Schiefe und Kurtosis aufweisen und gleichzeitig das TSR-Portfolio die attraktivste Schiefe und Kurtosis besitzt.

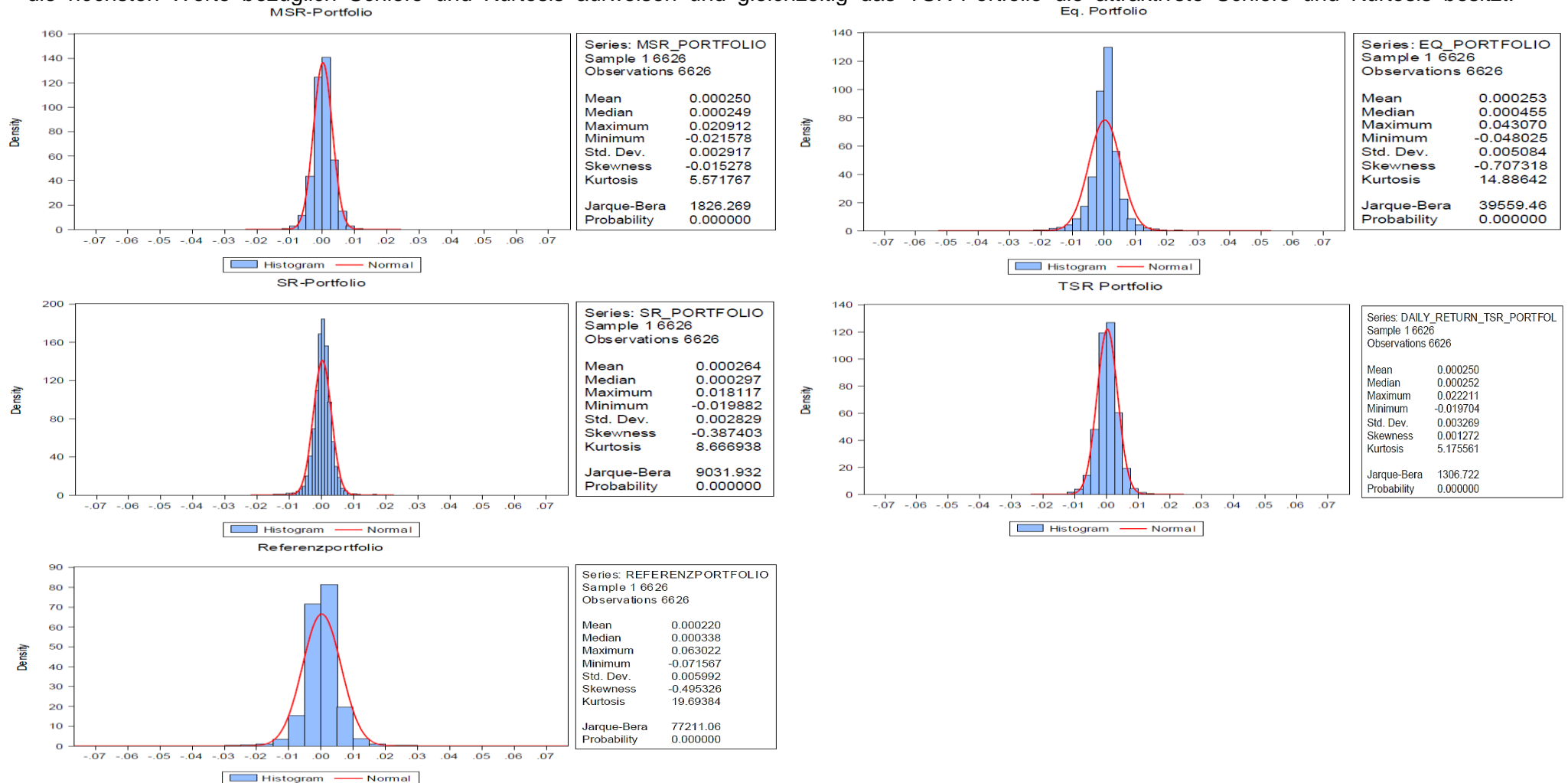


Abbildung 28: Renditeverteilung der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017 / Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3
Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Im Kontext mit stochastischer Dominanz weist keines der verschiedenen Portfolios eine FSD gegenüber dem Referenzportfolio aus, wie die Abbildung Ergebnisse FSD der unterschiedlichen Portfolios im Anhang H verdeutlicht. Im Hinblick auf die SSD wiederum spiegelt die nachfolgende Abbildung 29 die entsprechenden Ergebnisse visuell wider.

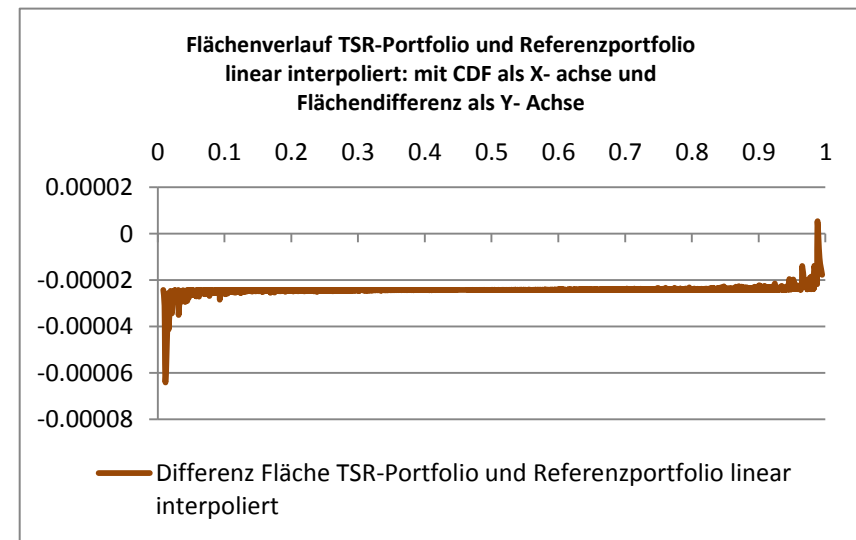
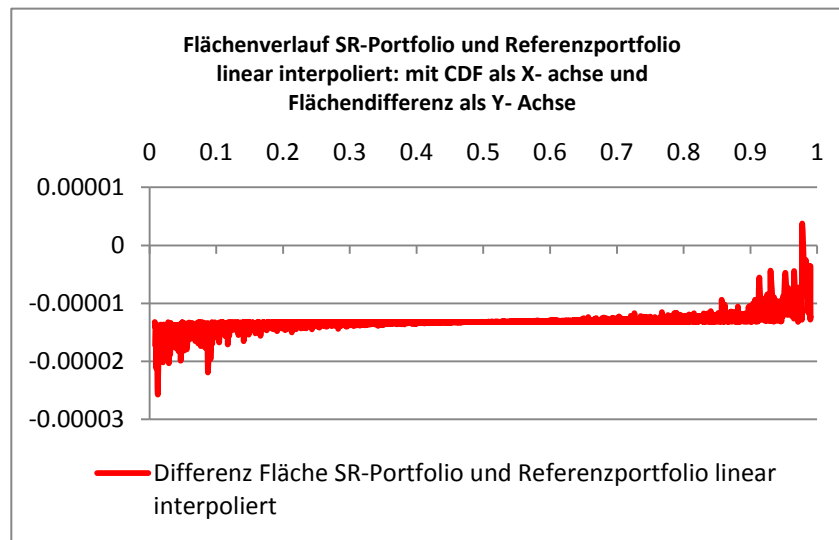
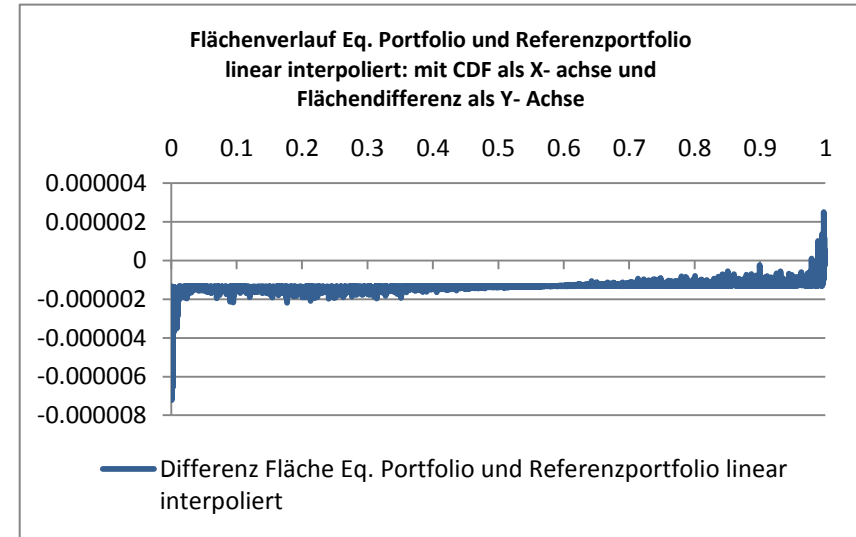
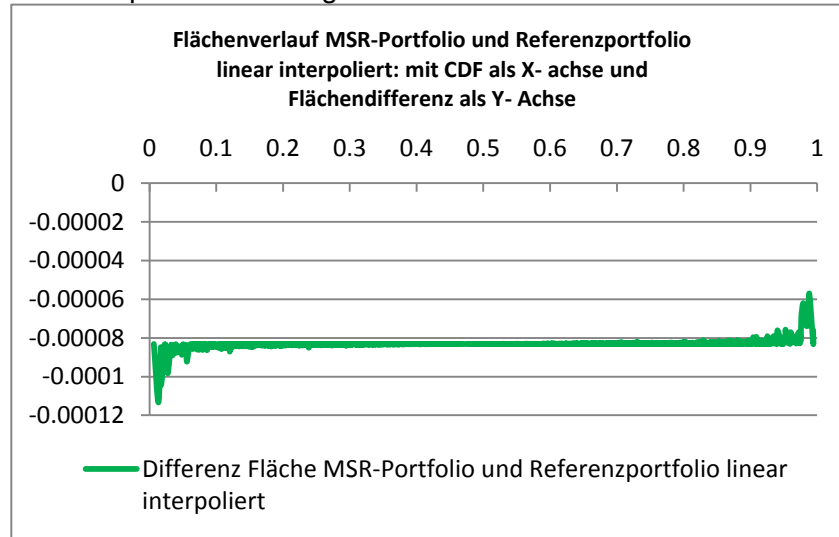


Abbildung 29: Ergebnisse SSD der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: CDF = Cumulative Distribution Function / MSR-Portf. = SDD / SR-Portf. = 1 Übertretung / Eq.Portf. = 17 Übertretungen / TSR-Portf. = 1 Übertretung
Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Die vorhergehende Abbildung 29 zeigt, dass das MSR-Portfolio gegenüber dem Referenzportfolio eine SSD vorweist, da die kumulierte Differenz zwischen den Integralfächen des MSR- und Referenzportfolio nie den Wert Null übersteigt. Dies bedeutet wiederum, dass das MSR-Portfolio hinsichtlich Risikoaversion dominiert und somit das MSR-Portfolio für die Erzielung einer Rendite unter dem Aspekt des Risikos zu bevorzugen ist. Das SR-Portfolio sowie das TSR-Portfolio erzielen gegenüber dem Referenzportfolio lediglich aufgrund 1 von 6626 Werten keine SSD, wobei das Eq. Portfolio aufgrund von 17 minimalen Übertretungen ebenfalls keine SSD erreicht.

Die Ergebnisse zeigen auf Portfoliobasis somit insgesamt, dass die Berücksichtigung von Indexoptionsstrategien zwar aus FSD-Überlegungen keinen Mehrwert erzielt, jedoch unter dem Aspekt der Risikoaversion als sinnvoll erscheinen. Dies zumal das MSR-Portfolio eine SSD gegenüber dem Referenzportfolio erreicht und bereits das Eq. Portfolio sowie SR-Portfolio knapp keine SSD erreichen.

In Bezug auf die Ergebnisse der übrigen erweiterten Performance-Masse stellt die nachfolgende Tabelle 19 die Ergebnisse für die unterschiedlichen Portfolios auf annualisierter Basis dar.

Portfolio	Annualisierte Risikomasse							
	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
MSR	2.5103%	-0.04463%	0.19807	-4.499%	-20.84%	2.0134	4.582%	0.1436
SR	2.8293%	-0.04423%	0.2239	-3.824%	-19.67%	2.1306	4.596%	0.1336
TSR	2.4253%	-0.04235%	0.2393	-5.774%	-24.09%	1.7916	5.122%	0.1363
Eq.	1.3152%	-0.01321%	0.7806	-12.318%	-40.80%	1.0714	8.645%	0.0581
Referenz	-	-	-	-16.415%	-49.99%	0.8057	9.813%	0.0314

Tabelle 19: Übersicht erweiterte Performance-Masse der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017
 Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann / rot=schlechteres Ergebnis als Referenzportfolio, grün=besseres Ergebnis als Referenzportfolio
 Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Wie die Resultate der Tabelle 19 verdeutlichen, scheint die Berücksichtigung von Indexoptionsstrategien im Portfoliokontext auch unter dem Aspekt von Downside-Risiken sowie Schiefe und Kurtosis als attraktiv zu sein. Dies zumal das MSR-, SR- und bereits das Eq Portfolio ein ausnahmslos besseres Ergebnis bezüglich der erweiterten Performance-Masse ausweisen als das Referenzportfolio.

Ferner zeigt ein Vergleich zwischen den verschiedenen optimierten Portfoliovarianten, dass sowohl das MSR- als auch das SR-Portfolio ein insgesamt besseres Ergebnis als das TSR-Portfolio erzielen. Das SR-Portfolio weist zwar in Hinblick auf die Kennzahl des Modified Sharpe Ratio ein minim schlechteres Ergebnis als das TSR-Portfolio auf,

erzielt aber in Bezug auf sämtliche Downside-Risiken ein attraktiveres Resultat. Das MSR-Portfolio erzielt ein besseres Ergebnis als das SR-Portfolio hinsichtlich des Modified Sharpe Ratios sowie der Semistandardabweichung, schneidet allerdings vorwiegend aufgrund des tieferen Means bei den restlichen Downside-Risiken schlechter ab. Die geringe Differenz des Modified Sharpe Ratios zwischen dem SR- und TSR-Portfolio veranschaulicht beispielhaft, dass unvorteilhafte höhere Momente einer Renditeverteilung bis zu einem gewissen Masse durch einen hohen Mean und eine tiefe Standardabweichung resp. Varianz neutralisiert werden können. Insgesamt erscheint die Beachtung von Indexoptionsstrategien im Portfoliokontext somit, auch unter der Berücksichtigung von Downside-Risiken sowie Schiefe und Kurtosis, als sinnvoll.

Für die Performance-Ergebnisse der verschiedenen Portfoliobildungen während der Zeiträume Januar 2003 bis September 2007 (Bullenmarkt) und Oktober 2007 bis März 2009 (Bärenmarkt) wird aufgrund des limitierten Umfangs dieser Master-Thesis auf folgende Abbildungen und Tabellen im Anhang H verwiesen:

- Abbildung: Renditeverteilung der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Ergebnisse FSD der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Abbildung: Ergebnisse SSD der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen der verschiedenen Portfolios, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09
- Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Periode 01.10.07 – 31.03.09

Die Ergebnisse zeigen Insgesamt, dass das Referenzportfolio während des Bullenmarktes mit Blick auf den Mean, die Schiefe und Kurtosis die besten Werte erzeugt. Wohingegen die Renditeverteilung des SR-Portfolio wiederum die tiefste Standardabweichung unter den unterschiedlichen Portfoliovarianten aufweist. In Bezug auf die stochastische Dominanz kann keines der Portfolios eine FSD gegenüber dem Referenzportfolio erreichen, wobei das MSR-Portfolio aufgrund von lediglich 4 Übertretungen keine SSD erzielt.

Im Hinblick auf die traditionellen Kennzahlen erwirtschaftet das Referenzportfolio das beste Sharpe Ratio gefolgt vom Eq-, SR-, MSR- und TSR-Portfolio. Dies resultiert dabei aufgrund der hohen Rendite des Referenzportfolios, welche nicht durch die tieferen Standardabweichungen der restlichen Portfolios kompensiert werden kann. Das Jensen Alpha wiederum attestiert sämtlichen Portfolios eine Outperformance gegenüber dem Referenzportfolio, welche aufgrund der tieferen Betafaktoren Zustandekommen.

Die Auswertung der erweiterten Performance-Kennzahlen zeigt, dass sämtliche Portfoliovarianten bezüglich VAR, ES und Semi-Standardabweichung ein besseres Resultat als das Referenzportfolio erzielen. Allerdings erreicht lediglich das SR-Portfolio ein höheres Sortino Ratio als das Referenzportfolio. Zwischen den optimierten Portfolios schneiden sowohl das SR- als auch das MSR-Portfolio insgesamt besser ab als das TSR-Portfolio.

Während der Phase des Bärenmarkts kann keines der jeweiligen Portfolios bei mehr als einem Renditeverteilungsmoment dominieren, wobei auch hier keines der Portfolios eine FSD gegenüber dem Referenzportfolio erzielt. Ferner erreicht das MSR-Portfolio (1 Übertretung), SR-Portfolio (2 Übertretungen), TSR-Portfolio (6 Übertretungen) und Eq. Portfolio (9 Übertretungen) teilweise knapp keine SSD. In Bezug auf die traditionellen Kennzahlen erwirtschaften sämtliche Portfolios ein besseres Ergebnis als das Referenzportfolio hinsichtlich Rendite und Standardabweichung, allen voran das MSR- und SR-Portfolio. Allerdings erwirtschaftet das MSR-Portfolio ein negatives Alpha, da das MSR-Portfolio trotz eines tiefen Betafaktors eine negative Rendite abwirft. Die erweiterten Performance-Kennzahlen wiederum attestieren dem MSR- und SR-Portfolio ebenfalls die besten Resultate hinsichtlich der Downside-Risiken.

Gesamthaft betrachtet erscheinen die untersuchten Indexoptionsstrategien auch im Portfoliokontext als attraktive Anlagekomponenten. Dies zumal die Berücksichtigung der betrachteten Indexoptionsstrategien dazu führt, dass das Risiko-Rendite-Profil eines Portfolios, auch unter der Berücksichtigung von Downside-Risiken sowie Schiefe und Kurtosis, durchaus verbessert werden kann. Dabei generieren die untersuchten Indexoptionsportfolios den grössten Mehrwert gegenüber anderen Portfolios vor allem während der Phasen von Seitwärts- sowie Bärenmärkten. Wohingegen Phasen von steigenden Märkten aufgrund des begrenzten Upside-Potenzials der Strategien weniger vorteilhaft sind als für andere Anlagen, aber dennoch eine relativ attraktive risiko-adjustierte Performance bieten.

5 Konklusion und Ausblick

Im Rahmen dieser Master-Thesis wurde eine erweiterte Performance-Analyse von Indexoptionsstrategien durchgeführt, damit die eher vernachlässigte Abhandlung von fortgeschrittenen Optionsstrategien seitens der Literatur ein wenig gelindert werden kann sowie potenzielle Investitionsalternativen während der aktuellen schwierigen Marktsituation (vorwiegend tiefes Zinsumfeld) evaluiert werden können. Dabei wurde während der Untersuchungen auf die im Unterkapitel 1.2 ausgeführte Problemstellung betreffend der höheren Momente im Optionskontext mittels diverser Untersuchungsmethoden explizit eingegangen. Dies um die im Unterkapitel 1.3 gestellte Forschungsfrage, ob ausgewählte Indexoptionsstrategien im Einzel- oder Portfoliokontext einen Nutzen hinsichtlich der risikoadjustierten Performance gegenüber traditionelleren Anlagen vorweisen, zu beantworten.

Die Untersuchungsergebnisse im Einzelkontext zeigen, dass die betrachteten Indexoptionsstrategien während des gesamten Beobachtungszeitraums vom 02.01.1990 bis 20.01.2017, trotz der Berücksichtigung von Schiefe und Kurtosis, einen deutlichen risikoadjustierten Performance-Mehrwert gegenüber den Aktien, Immobilien- und Rohstoff-Anlagen erzielen. Dabei weist der CLL über den gesamten Beobachtungszeitraum sogar eine SSD gegenüber dem S&P 500 auf und dominiert den Aktien-Index somit hinsichtlich des Aspekts der Risikoaversion. Die Cash-Anlage weist das beste Ergebnis mit Blick auf die Downside-Risiken aus, wirft allerdings deutlich tiefere Renditen als die Indexoptionsstrategien ab. Die Bond-Anlage wiederum erwirtschaftet während der gesamten Untersuchungsperiode insgesamt das attraktivste risikoadjustierte Ergebnis, wobei lediglich der RXM und CNDR ein grob annäherndes Sharpe Ratio wie der Bond-Index erreichen.

Während der untersuchten Bullenmarkt-Phase vom 02.01.2003 bis 30.09. 2007 erwirtschaften der CMBO, CNDR und RXM ein deutlich besseres Sharpe Ratio als die Bond-Anlage sowie ähnliche Downside-Risiken, wodurch diese Strategien als relativ geeigneter Bondersatz in Zeiten von Bullenmärkten angesehen werden können. Der Rohstoff- und der Immobilien-Index weisen gegenüber allen Indexoptionsstrategien ein schlechteres Resultat bezüglich Downside-Risiken aus, wobei die Indexoptionsstrategien ferner auch hinsichtlich des Sharpe Ratios ein mehrheitlich besseres Ergebnis erreichen. Dieses Resultat trifft dabei vorwiegend auch auf den Aktien-Index zu. Die Cash-Anlage hingegen weist auch während der Hausse-Phase dieselben Charakteristiken wie über den gesamten Untersuchungszeitraum aus.

Die Analyse der Baisse-Phase vom 01.10.2007 bis 30.03.2009 wiederum veranschaulicht, dass alle Indexoptionsstrategien in sämtlichen Bereichen während dieses Zeitraums markant bessere Resultate erzielen als die Aktien-, Rohstoff- und Immobilien-Anlagen. Lediglich die Bond- sowie Cash-Anlagen weisen während dieser Periode ein besseres Risiko-Rendite-Profil aus als die betrachteten Indexoptionsstrategien.

Die Untersuchungen im Portfoliokontext wiederum zeigen, dass das optimierte SR- und MSR-Portfolio, welche Indexoptionsstrategien beinhalten, über den Gesamtzeitraum sowie während der Baisse-Phase die beste risikoadjustierte Performance unter den analysierten Portfolios erreichen. Wohingegen Phasen von steigenden Märkten aufgrund des begrenzten Upside-Potenzials der Strategien weniger vorteilhaft sind als für andere Anlagen, aber dennoch eine relativ attraktive risikoadjustierte Performance bieten. Ferner ermöglicht bereits eine Beimischung der Indexoptionsstrategien auf gleichgewichteter Basis das Risiko-Rendite-Profil eines aus traditionellen Anlagen bestehenden Portfolios langfristig zu verbessern.

Die Untersuchungsergebnisse dieser Master-Thesis decken sich insofern mit den bisherigen Erkenntnissen der Literatur (vgl. Unterkapitel 2.3), zumal den hier analysierten Indexoptionsstrategien ebenfalls ein risikoadjustierter Performance-Nutzen attestiert werden kann. Dabei kann im Portfoliokontext bestätigt werden, dass die hier untersuchten Indexoptionsstrategien, ähnlich wie die Covered Call Strategie (vgl. Abbildung 11), eine Reduzierung der Varianz der Portfoliorendite verursachen. Ferner zeigt ein Blick auf den Mean, ähnlich wie bei der Covered Call Strategie (vgl. Abbildung 11), ein gemischtes Resultat. Dies zumal auf Einzelbasis lediglich zwei der fünf Strategien über den gesamten Zeitraum eine höhere Rendite als die Vergleichsanlagen aufweisen und auf Portfoliobasis ebenfalls unterschiedliche Ergebnisse präsent sind.

Im Hinblick auf die auftretende Problemstellung von Schiefe und Kurtosis im Indexoptionskontext zeigen die Ergebnisse dieser Master-Thesis, dass unvorteilhafte höhere Momente einer Renditeverteilung bis zu einem gewissen Masse durch einen hohen Mean und eine tiefe Standardabweichung resp. Varianz neutralisiert werden können. Nichtsdestotrotz gilt es die Faktoren Schiefe und Kurtosis bei einer Performance-Analyse zu berücksichtigen, vor allem falls diese stark ausgeprägt sind. Die in dieser Master-Thesis angewandten Methoden des Modified Sharpe Ratios, stochastischer Dominanz und Leland Beta/Alpha bieten dazu eine Möglichkeit, wobei die Variante des Modified Sharpe Ratios am meisten zu empfehlen ist. Dies zumal der Ansatz des Modified Sharpe Ratios einerseits leicht verständlich ist sowie andererseits zur Portfoliooptimierung genutzt werden kann. Die Methode der Stochastischen Dominanz wiederum

erscheint als zu sensitives Untersuchungsmass, wohingegen das Leland Beta/Alpha wiederum als fast schon zu wenig sensitiv erscheint.

Letztendlich kann die in dieser Master-Thesis gestellte Forschungsfrage mehrheitlich mit Ja beantwortet werden und den hier untersuchten Indexoptionsstrategien einen risikoadjustierten Performance-Nutzen gegenüber traditionelleren Anlagen attestiert werden. Denn die Ergebnisse im Einzel- sowie Portfoliokontext weisen den Indexoptionsstrategien häufig bessere risikoadjustierte Resultate zu als den traditionelleren Anlagen, vor allem in Bezug auf Aktien-, Immobilien- und Rohstoff-Anlagen.

Aufgrund dieser Resultate erscheint die Lancierung einer investierbaren Variante dieser Strategien zumindest aus Sicht der risikoadjustierten Performance als empfehlenswert. Allerdings muss in einem nächsten Schritt der Faktor Transaktionskosten im Detail analysiert werden, um eine endgültige Nutzenabwägung der Indexoptionsstrategien in der Praxis durchzuführen. Dies gilt vor allem für diejenigen Strategien, welche eine Vielzahl von Optionspositionen zur Konstruktion benötigen. Gemäss Feldman et al. (2004, S. 2-3) konnte aber bspw. die Rampart Investment Management Company im Falle der Covered Call Strategie einen investierbaren Index auf Basis des S&P 500 lancieren. Dabei erzielt dieser Index laut Feldman et al. (2004, S. 2-3) einen Tracking Error von 1.28% gegenüber der hypothetischen Strategie, verlangt Management Fees von 50 Basispunkten oder weniger und erwirtschaftet ein noch besseres risikoadjustiertes Renditeprofil als die hypothetische Strategie. Dieses Beispiel veranschaulicht, dass eine Umsetzung der theoretischen Indexoptionsstrategien in der Realität zu relativ attraktiven Bedingungen durchaus möglich ist.

In Hinblick auf zukünftige Forschungsarbeiten im Kontext mit fortgeschrittenen Indexoptionsstrategien kann diese Master-Thesis als eine erste Grundlage für weitergehende Analysen und Vergleiche angesehen werden. Denn die Resultate dieser Master-Thesis zeigen zwar die risikoadjustierte Performance der jeweiligen Indexoptionsstrategien während unterschiedlichen Zeiträumen, aber vernachlässigen bspw. den Aspekt der Renditeerklärung, Transaktionskosten sowie die Untersuchung von weiteren Portfoliokombinationen.

Literaturverzeichnis

Abid, F., Mroua, M., & Wong, W. (2005). *The impact of option strategies in financial portfolios performance: mean-variance and stochastic dominance approaches*. Working Paper. Singapur: National University of Singapore.

Amenc, N., Curtis, S., & Martellini, L. (2004). *The Alpha and Omega of Hedge Fund Performance Measurement*. Working Paper. Nice: EDHEC Risk and Asset Management Research Centre—France.

Black, F., & Scholes, M. (1972). The valuation of option contracts and a test of market efficiency. *The Journal of Finance*, 27(2), S. 399–417.

Board, J., Sutcliffe, C., & Patrinos, E. (2000). The performance of covered calls. *The European Journal of Finance*, 6(1), S. 1-17.

Bösch, M. (2014). *Derivate: Verstehen, anwenden und bewerten*. 3. Auflage. München: Franz Vahlen.

Bookstaber, R., & Clarke, R. (1985). Problems in Evaluating the Performance of Portfolios with Options. *The Journal of Finance*, 41(1), S. 48-62.

Brooks, R., Levy, H., & Yoder, J. (1987). Using Stochastic Dominance to Evaluate the Performance of Portfolios with Options. *Financial Analysts Journal*, 43(2), S. 79-82.

Brown, K., & Lummer, S. (1986). A re-examination of the covered call option strategy for corporate cash management. *Financial Management*, 15(2), S. 13–17.

CBOE. (2008). *CBOE S&P 500 95-110 Collar Index Description*. Abgerufen von <http://www.cboe.com/micro/cll/newcollardescriptionoct1909.pdf>

CBOE. (2015a). *The CBOE S&P 500 Covered Combo Index (CMBO)*. Abgerufen von <https://www.cboe.com/publish/micropdf/CBOE-SP500-Covered-Combo-CMBO-Methodology-Paper.pdf>

CBOE. (2015b). *The CBOE S&P 500 Iron Butterfly Index (BFLY)*. Abgerufen von <https://www.cboe.com/publish/micropdf/CBOE-SP500-Iron-Butterfly-BFLY-Methodology-Paper.pdf>

CBOE. (2015c). *The CBOE S&P 500 Iron Condor Index (CNDR)*. Abgerufen von <https://www.cboe.com/publish/micropdf/CBOE-SP500-Iron-Condor-CNDR-Methodology-Paper.pdf>

CBOE. (2015d). *The CBOE S&P 500 RXM Index (RXM)*. Abgerufen von <http://www.cboe.com/micro/rxm/cboe-sp500-risk-reversal-rxm-methodology-paper.pdf>

Chen, L., He, S., & Zhang, S. (2011). When all risk-adjusted performance measures are the same: in praise of the Sharpe ratio. *Quantitative Finance*, 11(10), S. 1439-1447.

Favre, L., & Galeano, J. (2002). Mean-Modified Value-at-Risk Optimization with Hedge Funds. *The Journal of Alternative Investments*, 5(2), S. 21- 25.

Feibel, B. (2003). *Investment Performance Measurement*. 1 Edition. New Jersey: John Wiley & Sons.

Feldman, B., & Dhruv, R. (2004). *Passive Options-based Investment Strategies: The Case of the CBOE S&P 500 BuyWrite Index*. Working Paper. Chicago: Ibbotson Associates.

Géhin, W. (2006). *The Challenge of Hedge Fund Performance Measurement: a Toolbox Rather Than a Pandora's Box*. Working Paper. Nice: EDHEC Risk and Asset Management Research Centre—France.

Gregoriou, G., & Gueyie, J. (2003). Risk-Adjusted Performance of Funds of Hedge Funds Using a Modified Sharpe Ratio. *The Journal of Wealth Management*, 6(3), S. 77-83.

Hancock, G., & Weise, P. (1994) Competing derivative equity instruments: empirical evidence on hedged portfolio performance. *The Journal of Futures Markets*, 14(4), S. 421–436.

Hodges, S. (1998). *A Generalization of the Sharpe Ratio and its Applications to Valuation Bounds and Risk Measures*. Working Paper. Warwick Business School.

Hooper, J., Zalewski, A., & Kiyosaki, R. (2006). *Covered Calls and Leaps. A Wealth Option: A Guide for Generating Extraordinary Monthly Income*. New Jersey: John Wiley & Sons.

Hübner, G. (2007). *How Do Performance Measures Perform?*. Working Paper. Nice: EDHEC Risk and Asset Management Research Centre—France.

Hull, J. (2002). *Options, Futures, and Other Derivatives*. 5. Edition. New Jersey: Prentice Hall.

Hull, J. (2015). *Risk Management and Financial Institutions*. 4. Edition. New Jersey: John Wiley & Sons.

Isakov, D., & Morard, B. (2001). *Improving portfolio performance with option strategies: Evidence from Switzerland*. Working Paper. Genf: HEC Université de Genève.

Kaplan, P., & Knowles, J. (2004). *Kappa: a generalized downside risk-adjusted performance measure*. Working Paper.

Leland, H. (1997). *Beyond Mean-Variance: Performance Measurement in a Nonsymmetrical World*. Working Paper. Berkeley: University of California.

Leland, H. (1999). Beyond Mean-Variance: Performance Measurement in a Nonsymmetrical World. *Financial Analysts Journal*, 55(1), S. 27-36.

Levy, H. (1992). Stochastic Dominance and Expected Utility: Survey and Analysis. *Management Science*, 38(4), S. 555-593.

Lhabitant, F. (2000). *Derivatives in Portfolio Management: Why Beating the Market is Easy*. Working Paper. Paris: EDHEC Risk Institute—France.

Nations, S. (2015). *ETF Options 101: 3 Way to Go Long SPY*. Abgerufen von <http://www.etf.com/sections/features-and-news/etf-options-101-3-ways-go-long-spy?nopaging=1>

Magdon-Ismail, M., & Atiya, A. (2004). Maximum Drawdown. *Risk Magazine*, 17(10), S. 99-102.

Merton, R., Scholes, M., & Gladstein, M. (1978). The returns and risk of alternative call option portfolio investment strategies. *The Journal of Business*, 51(2), S. 183–242.

Modigliani, F., & Modigliani, L. (1997). Risk Adjusted Performance. *The Journal of Portfolio Management*, 23(2), S. 45-54.

Morard, B., & Naciri, A. (1990) Options and investment strategies. *Journal of Futures Markets*, 10(5), S. 505–517.

Pounds, H. (1978) Covered call option writing strategies and results. *The Journal of Portfolio Management*, 4(2), S. 31–42.

Rollinger, T., & Hoffmann, S. (2013). *Sortino: A Sharper Ratio*. Working Paper. California: Red Rock Capital.

Sharpe, W. (1966). Mutual Fund Performance. *The Journal of Business*, 39(1), S. 119-138.

Szabo, E., & Kazemi, H. (2008). *Collaring the Cube: Protection Options for a QQQ ETF Portfolio*. Working Paper. Amherst: Isenberg School of Management.

The Option Guide. (2017). *Option Strategy Finder*. Abgerufen von <http://www.theoptionsguide.com/option-trading-strategies.aspx>

Tran, V. (2006). *Evaluating Hedge Fund Performance*. 1 Edition. New Jersey: John Wiley & Sons.

Trennepohl, G., & Dukes, W. (1981). An empirical test of option writing and buying strategies utilizing in-the-money and out-of-the-money contracts. *Journal of Business Finance and Accounting*, 8(2), S. 185–202.

Ziemba, W. (2005). The Symmetric Downside-Risk Sharpe Ratio. *The Journal of Portfolio Management*. 32(1), S. 108-122.

Zivney, T., & Alderson, M. (1986) Hedged dividend capture with stock index options. *Financial Management*, 15(2), S. 5–12.

Anhang

Der Anhang A beinhaltet sämtliche Tabellen auf welche im Rahmen des Unterkapitels 2.2 (Payoff-Profile der zu betrachtenden Indexoptionsstrategien) verwiesen wurde. Die Anhänge B-F wiederum enthalten alle Abbildungen und Tabellen, auf welche im Zusammenhang mit dem Kapitel 3 (Analysen auf Basis von Einzelbetrachtungen) Bezug genommen wurde. Die Anhänge G und H beinhalten sämtliche Tabellen auf welche im Rahmen des Kapitels 4 (Analysen auf Portfoliobasis) verwiesen wurde.

Der Anhang I und fortfolgende zeigen die Inhaltsübersicht der Daten und Berechnungen auf, welche aufgrund der Grösse und Überprüfbarkeit auf einem Datenträger abgegeben werden. Der Anhang M beinhaltet die Wahrheitserklärung.

Anhang A: Tabellen im Kontext des Unterkapitels 2.2

Case 1: Non Quarterly Call Roll Dates	Case 2: Quarterly Roll Dates	Case 3: Cross Roll Dates
$1+R_t = (1+R_a) * (1+R_b) * (1+R_c)$	$1+R_t = (1+R_a) * (1+R_b) * (1+R_c)$	$1+R_t = (1+R_a) * (1+R_b) * (1+R_c)$
$1+R_a = (SOQ + Div_t + P_{11} - C_{settle}) / (S_{t-1} + P_{t-1} - C_{t-1})$	$1+R_a = (SOQ + Div_t + P_{settle} - C_{settle}) / (S_{t-1} + P_{t-1} - C_{t-1})$	$1+R_a = (SOQ + Div_t + P_{11} - C_{settle}) / (S_{t-1} + P_{t-1} - C_{t-1})$
$1+R_b = (S_{VWAP} + P_{12}) / (SOQ + P_{11})$	$1+R_b = (S_{VWAP}) / (SOQ)$	$1+R_b = (S_{VWAP} + P_{VWAP}^{old}) / (SOQ + P_{11})$
$1+R_c = (S_t + P_t - C_t) / (S_{VWAP} + P_{12} - C_{VWAP})$	$1+R_c = (S_t + P_t - C_t) / (S_{VWAP} + P_{VWAP} - C_{VWAP})$	$1+R_c = (S_t + P_t - C_t) / (S_{VWAP} + P_{VWAP}^{new} - C_{VWAP})$

Tabelle: Rollierungsrenditen Collar

Quelle: Unverändert aus CBOE (2008, S. 3)

mit:

$1 + R_t$: tägliche Rendite des Index zum Handelstag t

$R_{1 \text{ bis } 3}$: Renditekomponenten 1 bis 3 bei Rollierung

S_t : Schlusskurs des S&P 500 zum Handelstag t

Div_t : Gesamtwert der Dividenden aller Indexpositionen zum Zeitpunkt t

P_t : arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Put-Option zu

P_{11} : Durchschnitt der letzten Bid-Preise der Put-Option

P_{12} : Durchschnitt der letzten Ask-Preise der Put-Option

P_{old} : Preis mit dem der alte Put verkauft wird an Cross Roll dates

P_{new} : Preis mit dem der Put gekauft wird an Cross Roll dates

C_t : arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Call-Option zu t

SOQ : Special Opening Quotation of the S & P 500

$VWAP$: Volumengewichteter Durchschnittswert

Settle: Settlement-Kurs

Rollierungsrenditen Covered Combination
$R_t = R_1 * R_2 * R_3$
$R_1 = (SOQ_t + Div_t + M_old_{t-1} - Call_old_{settle} - Put_old_{settle}) / (SPX_{t-1} + M_old_{t-1} - Call_old_{t-1} - Put_old_{t-1})$
$R_2 = (SOQ_t) / (SPX_{VWAP})$
$R_3 = (SPX_t + M_new_t - Call_new_t - Put_new_t) / (SPX_{Vwap} + M_new_t - Call_new_{Vwap} - Put_new_{Vwap})$

Tabelle: Rollierungsrenditen Covered Combination
Quelle: Unverändert aus CBOE (2015a, S. 3)

mit:

R_t : tägliche Rendite des Index zum Handelstag t

$R_{1 \text{ bis } 3}$: Renditekomponenten 1 bis 3 bei Rollierung

SPX_t : Schlusskurs des S&P 500 zum Handelstag t

Div_t : Gesamtwert der Dividenden aller Indexpositionen zum Zeitpunkt t

$Call_old_{t-1}$: Durchschnitt der letzten bid-ask Quotes Call

Put_old_{t-1} : Durchschnitt der letzten bid-ask Quotes Put

$Call_new_t$: arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Call-Option zu

Put_new_t : arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Put-Option

M_new_t : Wert der Geldmarktposition

M_old_{t-1} : Wert der Geldmarktposition bei Abschluss des vorhergehenden tages

SOQ : Special Opening Quotation of the S & P 500

$VWAP$: Volumengewichteter Durchschnittswert

Settle: Settlement-Kurs

Rollierungsrenditen Iron Butterfly
$R_t = R_1 * R_2$
$R_1 = (M_{old_{t-1}} + Put_{5\%_{old_{settle}}} + Call_{5\%_{old_{settle}}} - Put_{atm_{old_{settle}}} - Call_{atm_{old_{settle}}}) / (M_{old_{t-1}} + Put_{5\%_{old_{t-1}}} + Call_{5\%_{old_{t-1}}} - Put_{atm_{old_{t-1}}} - Call_{atm_{old_{t-1}}})$
$R_2 = (M_{new_t} + Put_{5\%_{new_t}} - Put_{atm_{new_t}} - Call_{atm_{new_t}} + Call_{5\%_{new_t}}) / (M_{new_t} + Put_{5\%_{new_{11am}}} - Put_{atm_{new_{11am}}} - Call_{atm_{new_{11am}}} + Call_{5\%_{new_{11am}}})$
$M_{new_t} = \text{Max} (K_{Call_{10\%}} - K_{Call_{5\%}}, K_{Put_{5\%}} - K_{Put_{10\%}}) * 10$

Tabelle: Rollierungsrenditen Iron Butterfly
Quelle: Unverändert aus CBOE (2015b, S. 3)

mit:

R_t : tägliche Rendite des Index zum Handelstag t

R_1 bis 2: Renditekomponenten 1 bis 2 bei Rollierung

$Put_{5\%_t}$: Preis des 5% OTM Put zum Zeitpunkt t

$Call_{5\%_t}$: Preis des 5% OTM call zum Zeitpunkt t

Put_{atm_t} : Preis des ATM Put zum Zeitpunkt t

$Call_{atm_t}$: Preis des ATM Call zum Zeitpunkt t

$M_{old_{t-1}}$: Wert der Geldmarktposition bei Abschluss des vorhergehenden tages

M_{new_t} : Wert der neuen Geldmarktposition

old_{t-1} : Wert der Position bei Abschluss des vorhergehenden tages

new_t : Wert der neuen Position

new_{11am} : Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Optionen bevor 11 am ET

K : Strike der Option

Settle: Settlement-Kurs

Rollierungsrenditen Iron Condor
$R_t = R_1 * R_2$
$R_1 = (M_{old_{t-1}} + Put_N5_{old_{settle}} - Put_N20_{old_{settle}} - Call_P20_{old_{settle}} + Call_P5_{old_{settle}}) / (M_{old_{t-1}} + Put_N5_{old_{t-1}} - Put_N20_{old_{t-1}} - Call_P20_{old_{t-1}} + Call_P5_{old_{t-1}})$
$R_2 = (M_{new_t} + Put_N5_{new_t} - Put_N20_{new_t} - Call_P20_{new_t} + Call_P5_{new_t}) / (M_{new_t} + Put_N5_{new_{11am}} - Put_N20_{new_{11am}} - Call_P20_{new_{11am}} + Call_P5_{new_{11am}})$
$M_{new_t} = \text{Max} (K_{Call_P5} - K_{Call_P20}, K_{Put_N20} - K_{Put_N5}) * 10$

Tabelle: Rollierungsrenditen Iron Condor

Quelle: Unverändert aus CBOE (2015c, S. 3)

mit:

R_t : tägliche Rendite des Index zum Handelstag t

$R_{1 \text{ bis } 2}$: Renditekomponenten 1 bis 2 bei Rollierung

Put_N5_t : Preis der Put-Option mit Delta -0.05 zum Zeitpunkt t

$Call_P5_t$: Preis der Call-Option mit Delta 0.05 zum Zeitpunkt t

Put_N20_t : Preis der Put-Option mit Delta -0.20 zum Zeitpunkt t

$Call_P20_t$: Preis der Call-Option mit Delta 0.20 zum Zeitpunkt t

$M_{old_{t-1}}$: Wert der Geldmarktposition bei Abschluss des vorhergehenden tages

M_{new_t} : Wert der neuen Geldmarktposition

old_{t-1} : Wert der Position bei Abschluss des vorhergehenden tages

new_t : Wert der neuen Position

new_{11am} : Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Optionen bevor 11 am ET

K : Strike der Option

Settle: Settlement-Kurs

Rollierungsrenditen Risk Reversal
$R_t = R_1 * R_2$
$R_1 = (M_{old_{t-1}} - Put_{old_{settle}} + Call_{old_{settle}}) / (M_{old_{t-1}} - Put_{old_{t-1}} - Call_{old_{t-1}})$
$R_2 = (M_{new_t} - Put_{new_t} - Call_{new_t}) / (M_{new_t} - Put_{new_{VWAP}} - Call_{new_{VWAP}})$

Tabelle: Rollierungsrenditen Risk Reversal
Quelle: Unverändert aus CBOE (2015d, S. 3)

mit:

R_t : tägliche Rendite des Index zum Handelstag t

R_1 bis R_2 : Renditekomponenten 1 bis 2 bei Rollierung

M_{new_t} : Wert der neuen Geldmarktposition

old_{t-1} : Wert der Position bei Abschluss des vorhergehenden tages

Put_{new_t} : arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Put-Option zu t

$Call_{new_t}$: arithmetischer Durchschnitt der letzten Bid- und Ask-Preise der Call-Option zu t

$Put_{new_{VWAP}}$: volumengewichteter Durchschnitt der neuen 25-delta Put-Option zu t

$Call_{new_{VWAP}}$: volumengewichteter Durchschnitt der neuen 25-delta Call-Option zu t

Settle: Settlement-Kurs

Anhang B: Abbildungen und Tabellen CLL Strategie

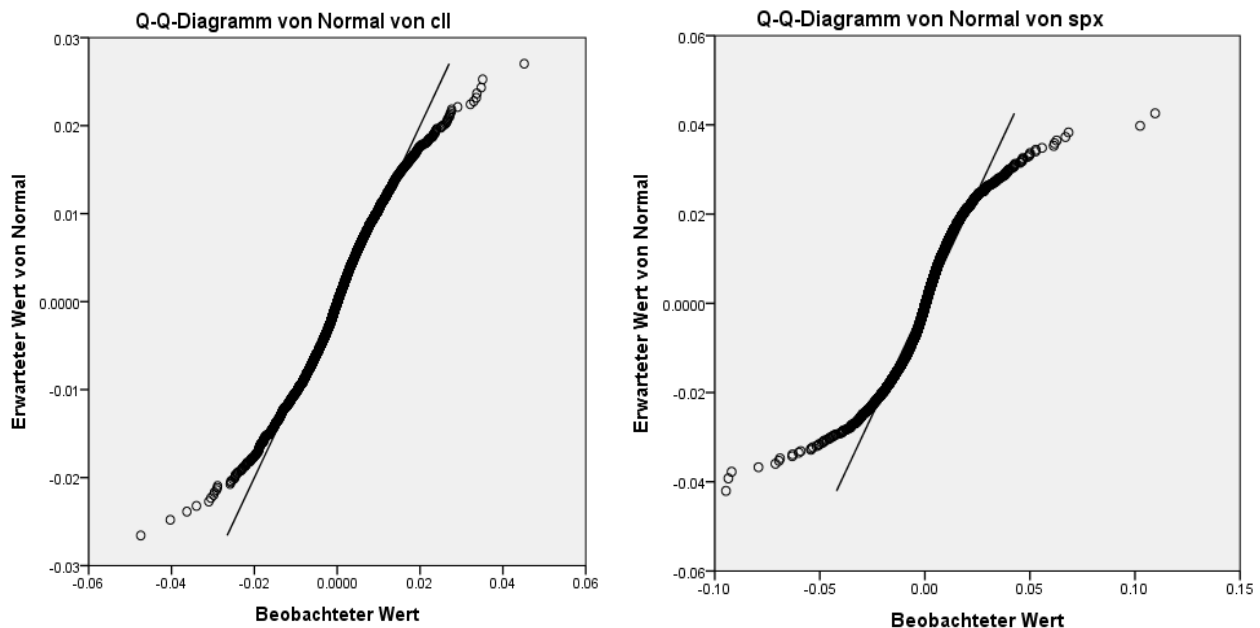


Abbildung: Q-Q Plot CLL / S&P 500

Bemerkung: bei Übereinstimmung Normalverteilung und CLL müssten sämtliche Punkte auf der Linie sein

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Hypothesentestübersicht

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Die Verteilung von cll ist normal mit Mittelwert 0.0002276 und Standardabweichung 0.007.	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	.000 ¹	Nullhypothese ablehnen
2	Die Verteilung von spx ist normal mit Mittelwert 0.0002756 und Standardabweichung 0.011.	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	.000 ¹	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist .05.

¹Lilliefors korrigiert

Abbildung: K-S Test CLL und S&P 500

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 02.01.03 – 28.09.07

Annualisierte Rendite			Annualisierte Risikomasse							
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CLL	8.23%	-3.11%	10.04%	-1.12%	0.75296	0.0656	0.4920	3.99%	-0.281	9.66%
S&P	11.34%		12.94%	-	1.000	0.0805	0.6216	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen CLL und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

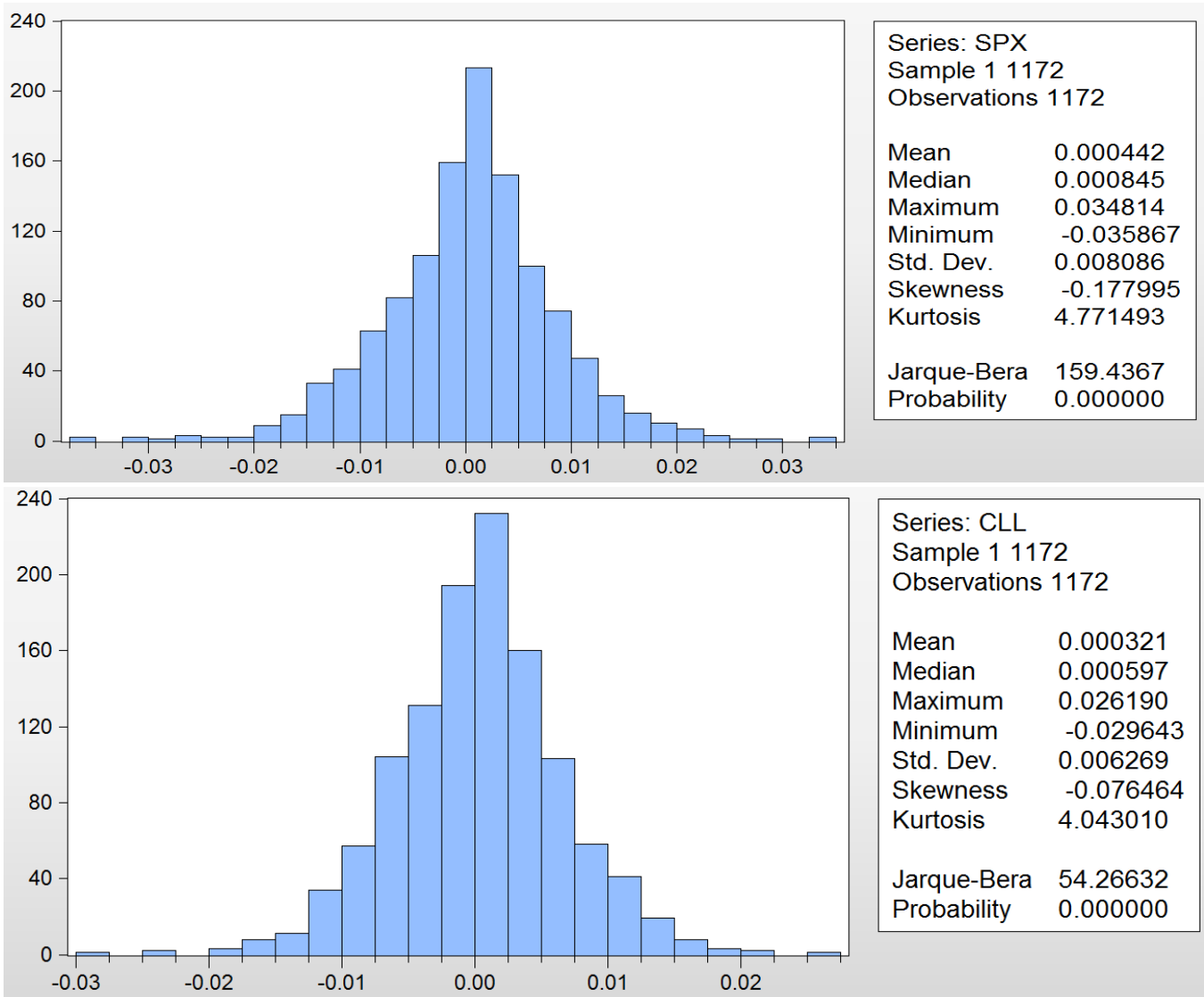


Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und CLL, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3 / X-Achse = Rendite / Y-Achse = Häufigkeit

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang B: Abbildungen und Tabellen CLL Strategie

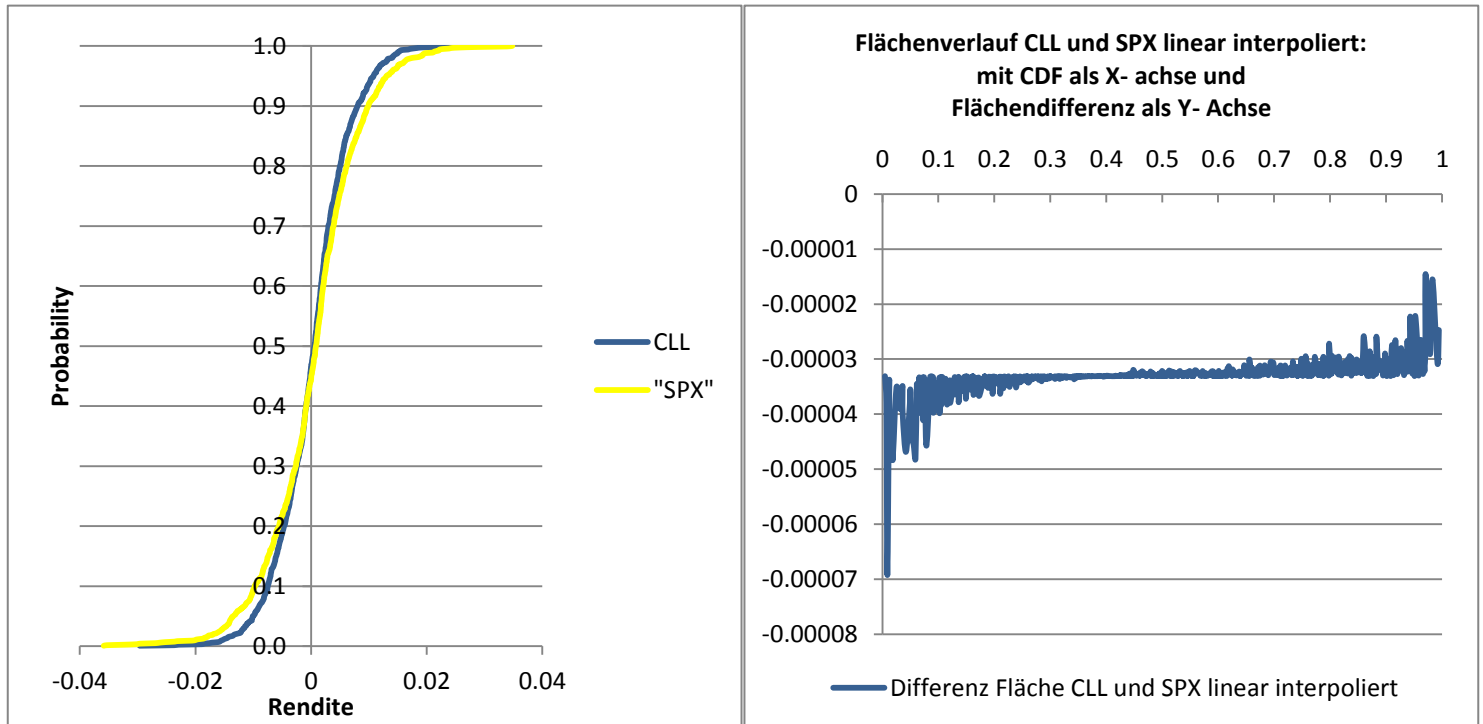


Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CLL, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function /

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
CLL	-1.286%	-0.01177%	0.7528	-11.753%	-0.449	-15.12%	-51.05%	1.1943	10.28%	0.1429
S&P	-	-	-	-15.144%	-0.575	-18.78%	-65.12%	1.2598	13.62%	0.1664

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse CLL und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 01.10.07 – 31.03.09

Annualisierte Rendite			Annualisierte Risikomasse							
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CLL	-26.75%	17.55%	15.05%	-13.60%	0.34144	-0.8713	-1.9766	26.34%	-0.5163	-72.9%
S&P	-44.30%		38.37%	-	1.000	-0.4730	-1.2327	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen CLL und S&P 500, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

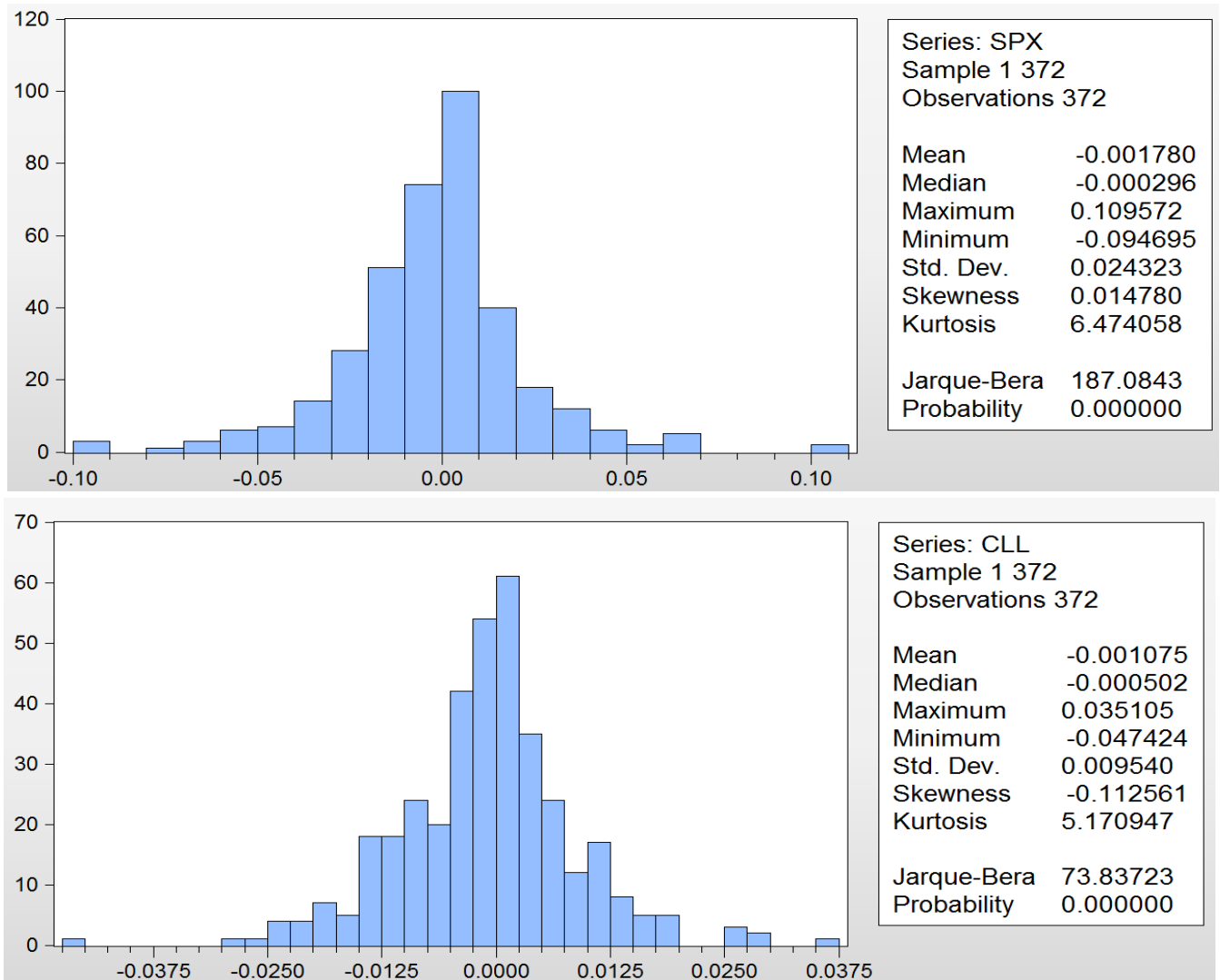


Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und CLL, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3 / X-Achse = Rendite / Y-Achse = Häufigkeit

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

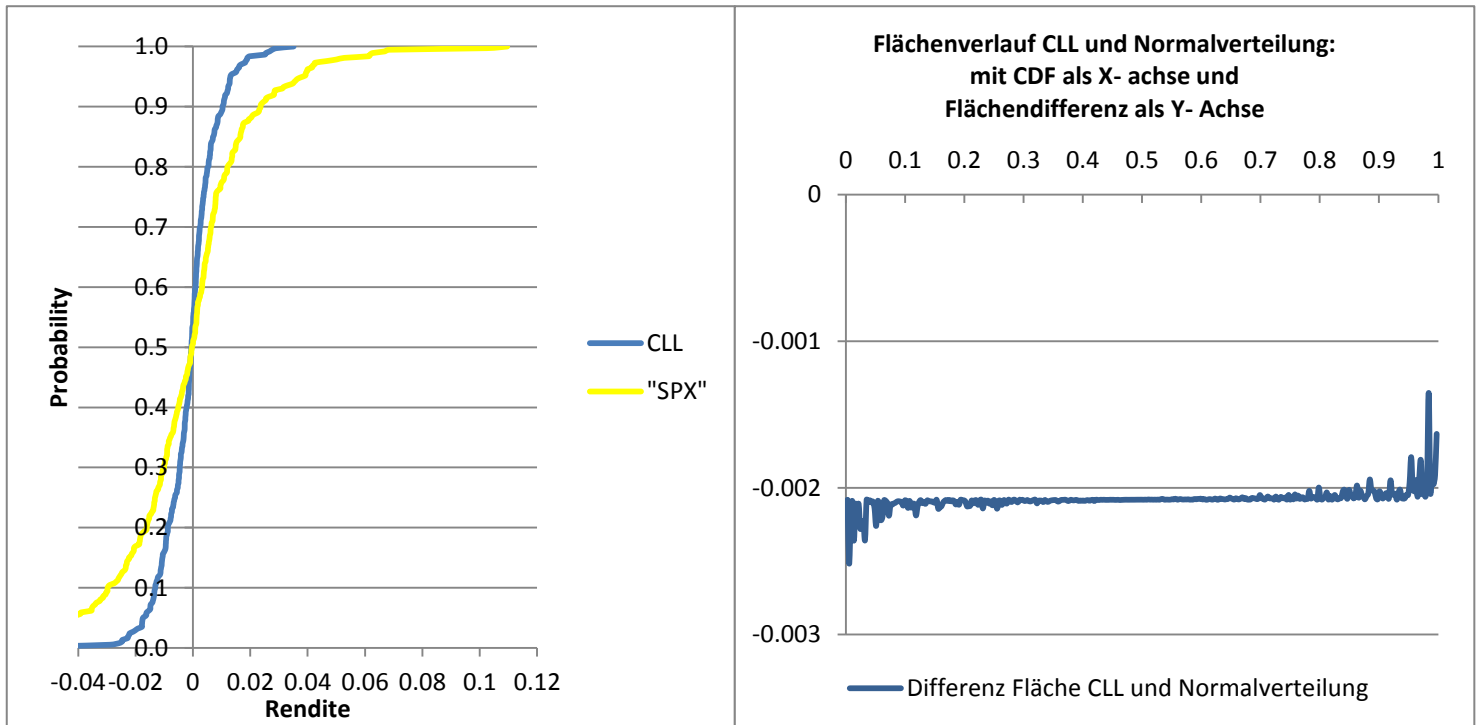


Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CLL, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function /

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
CLL	-	-	-	-48.173%	0.5484	-61.76%	-115.7%	-2.291	15.86%	-1.174
S&P	-	-	-	-83.876%	0.4616	-133.6%	-271%	-1.541	40.34%	-0.625

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse CLL und S&P 500, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Leland Alpha und Beta nicht aussagekräftig formelbedingt aufgrund negativen Markttrenditen /

Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang C: Abbildungen und Tabellen CMBO Strategie

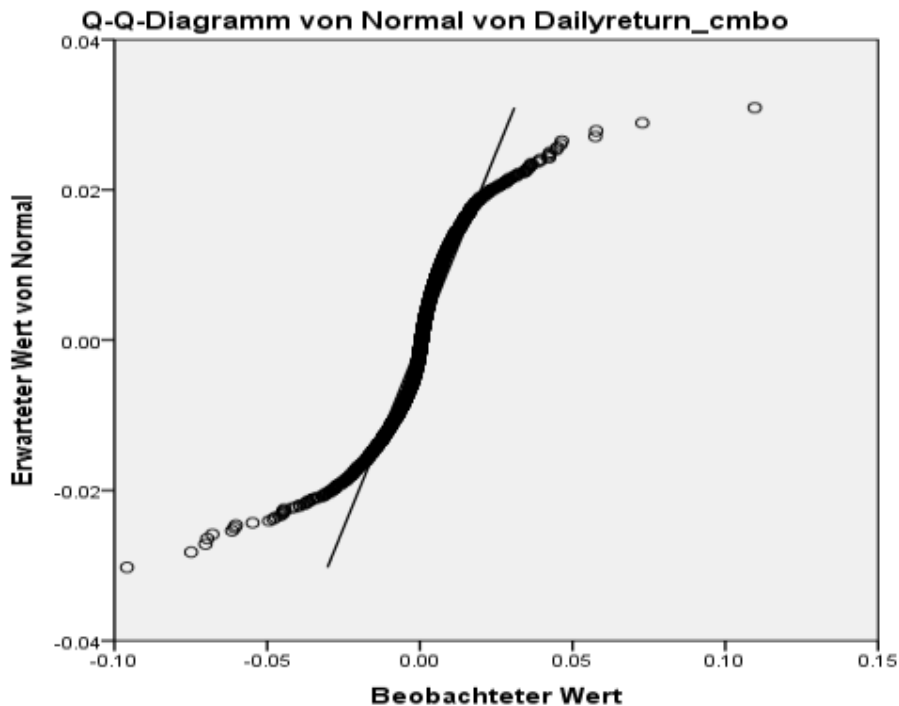


Abbildung: Q-Q Plot CMBO

Bemerkung: bei Übereinstimmung Normalverteilung und CMBO müssten sämtliche Punkte auf der Linie sein

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Hypothesentestübersicht

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Die Verteilung von Dailyreturn_cmbo ist normal mit Mittelwert 0.00034703 und Standardabweichung 0.008.	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	.000 ¹	Nullhypothese ablehnen
2	Die Verteilung von Dailyreturn_spx ist normal mit Mittelwert 0.00027559 und Standardabweichung 0.011.	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	.000 ¹	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist .05.

¹Abbildung: K-S Test CMBO und S&P 500

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 02.01.03 – 28.09.07

Annualisierte Rendite			Annualisierte Risikomasse							
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CMBO	10.64%	-0.69%	8.99%	2.16%	0.64503	0.1140	0.8181	5.68%	0.3811	13.88%
S&P	11.34%		12.94%	-	1.000	0.0805	0.6216	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen CMBO und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

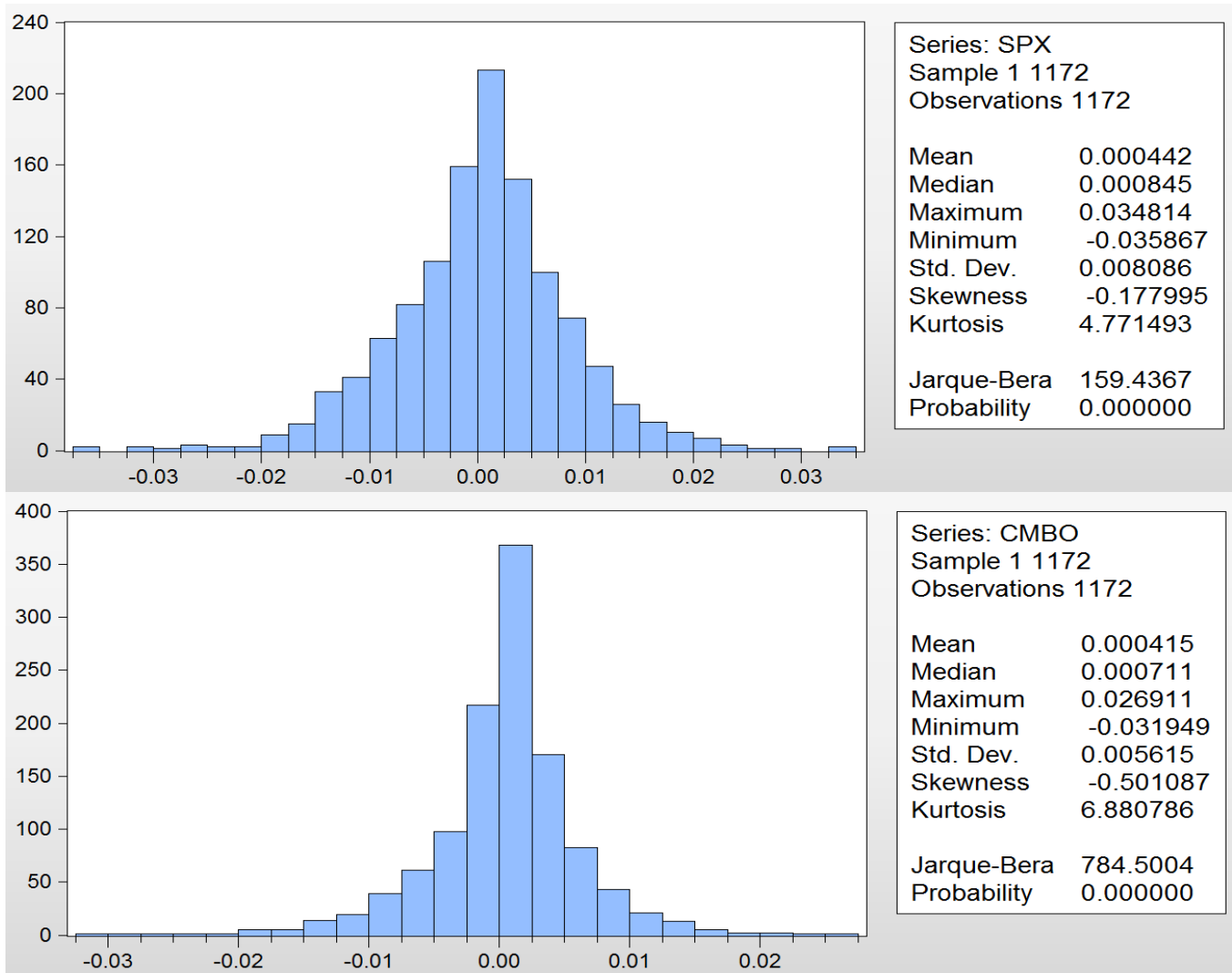


Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und CMBO, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3 / X-Achse = Rendite / Y-Achse = Häufigkeit

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang C: Abbildungen und Tabellen CMBO Strategie

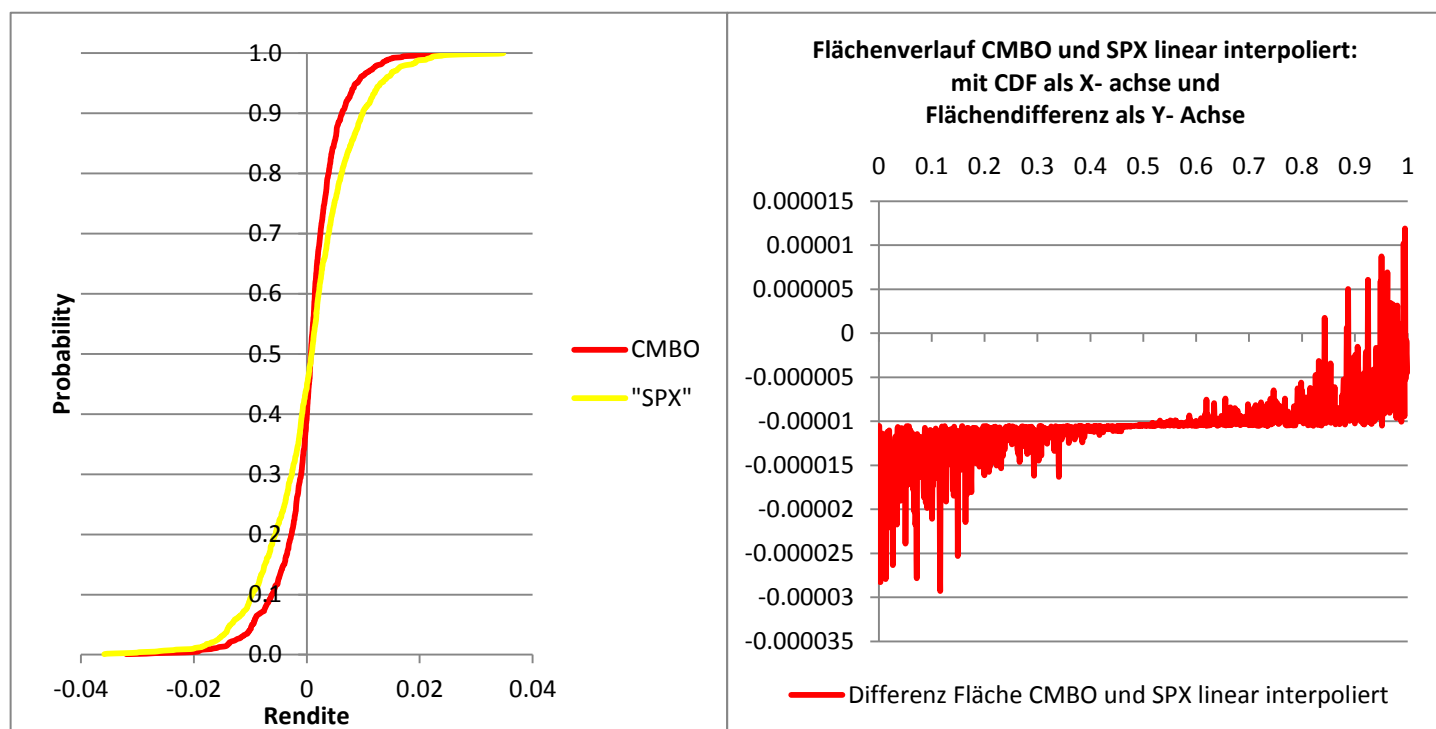


Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CMBO, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function / Achtung hier wurde lineare Interpolation angewendet, da Ergebnis mit Normalverteilung knapp erschien / total 14 Übertretungen

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
CMBO	2.283%	-0.03345%	0.6467	-8.659%	-0.916	-10.26%	-42.45%	1.6601	9.96%	0.1744
S&P	-	-	-	-15.144%	-0.575	-18.78%	-65.12%	1.2598	13.62%	0.1664

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse CMBO und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 01.10.07 – 31.03.09

Annualisierte Rendite				Annualisierte Risikomasse						
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CMBO	-25.58%	18.72%	29.28%	5.396%	0.7183	-0.3979	-0.9761	14.65%	0.3683	-34.5%
S&P	-44.30%		38.37%	-	1.000	-0.4730	-1.2327	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen CMBO und S&P 500, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

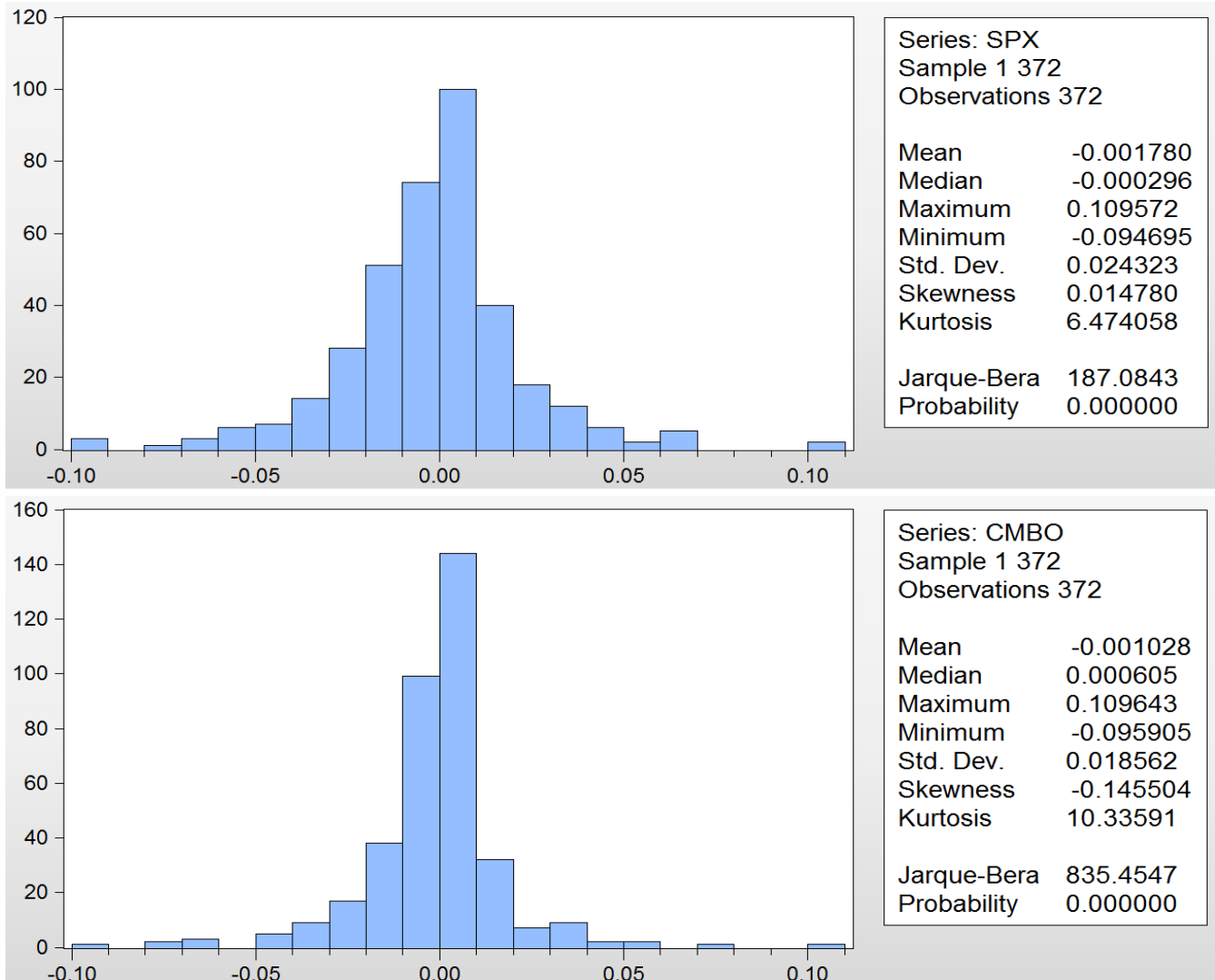


Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und CMBO, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3 / X-Achse = Rendite / Y-Achse = Häufigkeit

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang C: Abbildungen und Tabellen CMBO Strategie

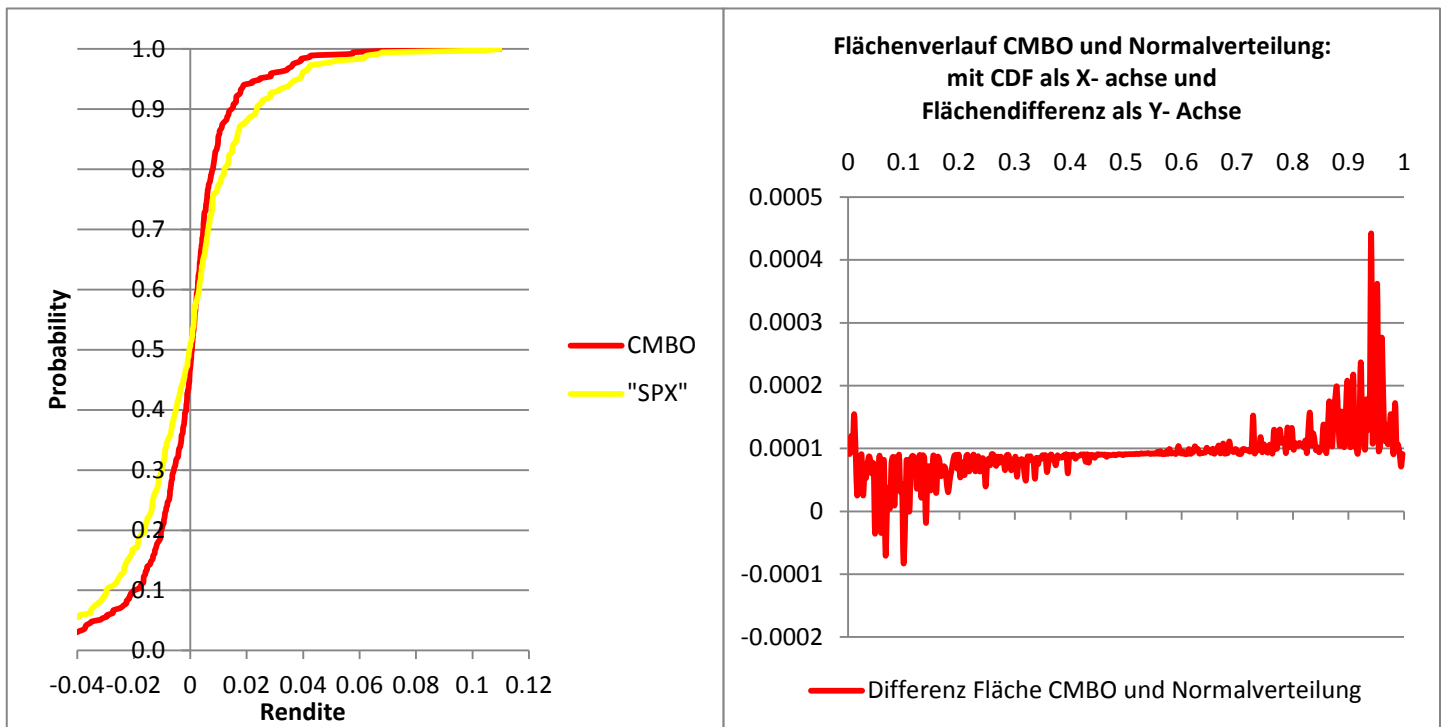


Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CMBO, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function /

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
CMBO	-	-	-	-54.842%	0.4653	-93.71%	-198.6%	-1.153	32.86%	-0.299
S&P	-	-	-	-83.876%	0.4616	-133.6%	-271%	-1.541	40.34%	-0.625

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse CMBO und S&P 500, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Leland Alpha und Beta nicht aussagekräftig formelbedingt aufgrund negativen Marktrenditen /

Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang D: Abbildungen und Tabellen BFLY Strategie

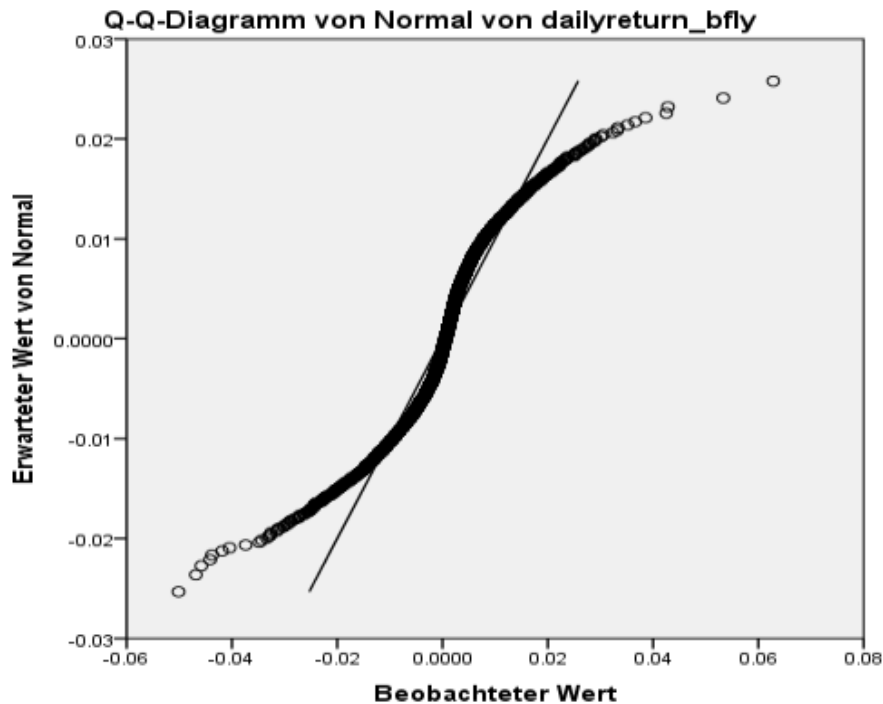


Abbildung: Q-Q Plot BFLY

Bemerkung: bei Übereinstimmung Normalverteilung und CMBO müssten sämtliche Punkte auf der Linie sein

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Hypothesentestübersicht

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Die Verteilung von dailyreturn_bfly ist normal mit Mittelwert 0.00023072 und Standardabweichung 0.007.	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	.000 ¹	Nullhypothese ablehnen
2	Die Verteilung von dailyreturn_spx ist normal mit Mittelwert 0.00027559 und Standardabweichung 0.011.	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	.000 ¹	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist .05.

¹Lilliefors korrigiert

Abbildung: K-S Test BFLY und S&P 500

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 02.01.03 – 28.09.07

Annualisierte Rendite			Annualisierte Risikomasse							
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
BFLY	5.48%	-5.85%	10.00%	1.357%	0.10394	0.2110	0.2193	15.26%	0.0889	6.13%
S&P	11.34%		12.94%	-	1.000	0.0805	0.6216	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen BFLY und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

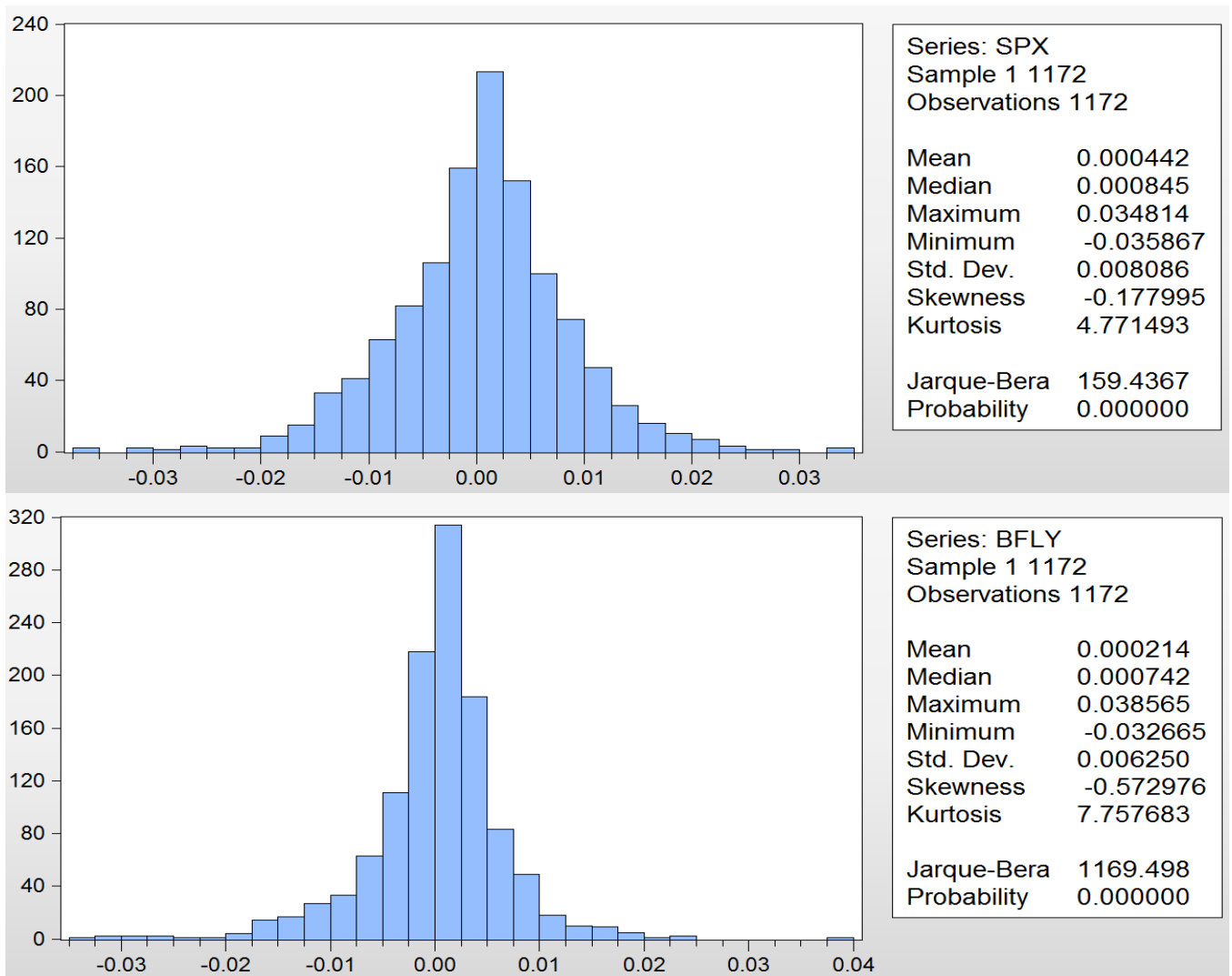


Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und BFLY, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3 / X-Achse = Rendite / Y-Achse = Häufigkeit

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang D: Abbildungen und Tabellen BFLY Strategie

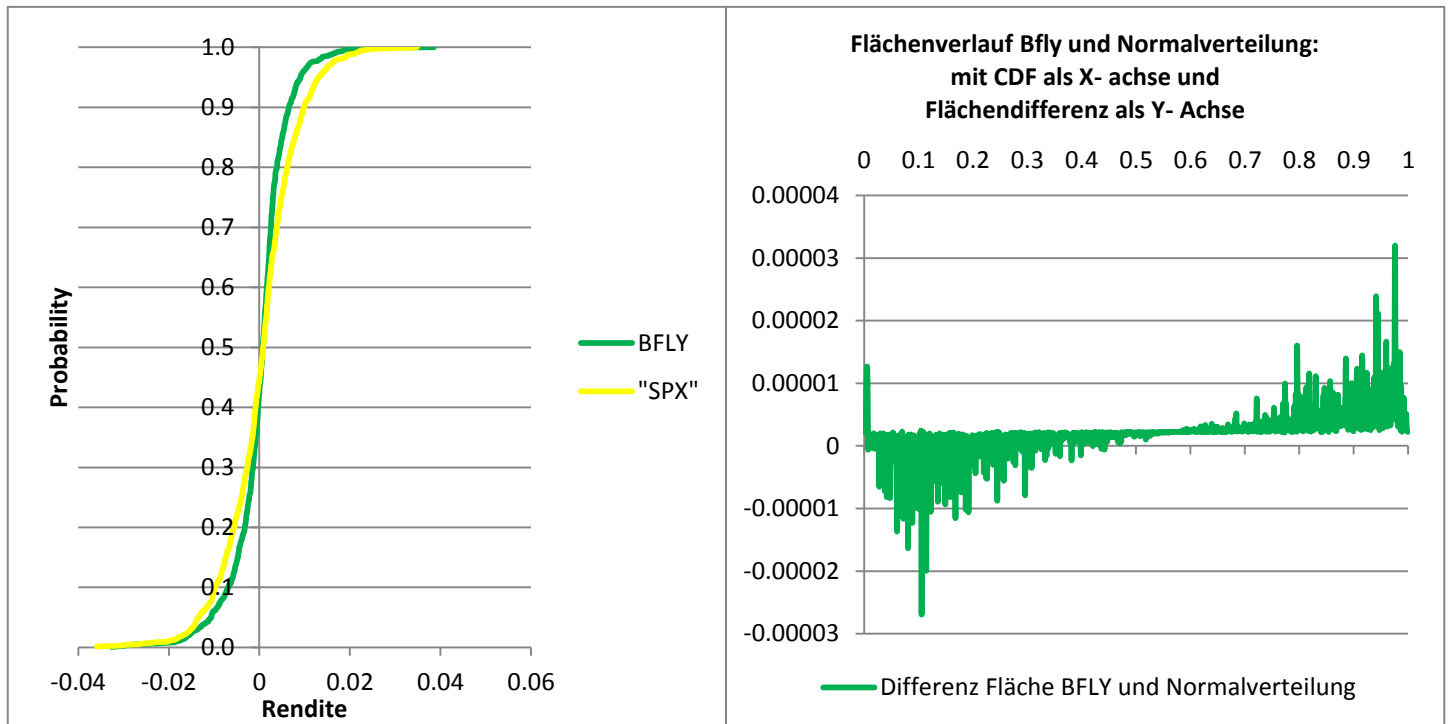


Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von BFLY, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function /

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
BFLY	1.341%	-0.09584%	0.1093	-10.584%	-0.221	-17.79%	-53.61%	0.7402	11.37%	0.0512
S&P	-	-	-	-15.144%	-0.575	-18.78%	-65.12%	1.2598	13.62%	0.1664

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse BFLY und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 01.10.07 – 31.03.09

Annualisierte Rendite				Annualisierte Risikomasse						
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
BFLY	2.84%	47.14%	13.78%	3.973%	0.0874	-0.0182	-0.0116	37.49%	0.1060	2.56%
S&P	-44.30%		38.37%	-	1.000	-0.4730	-1.2327	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen BFLY und S&P 500, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

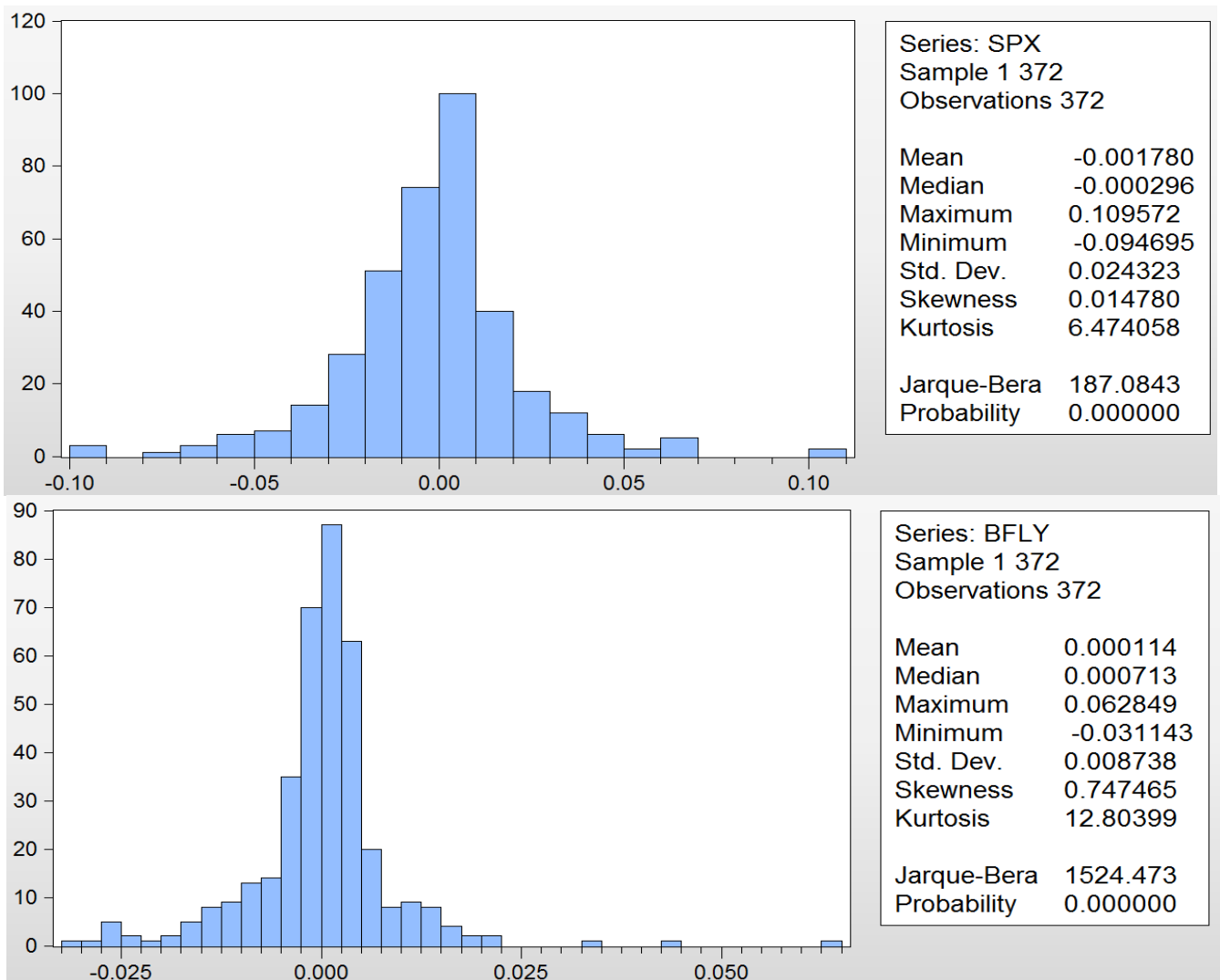


Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und BFLY, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3 / X-Achse = Rendite / Y-Achse = Häufigkeit

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

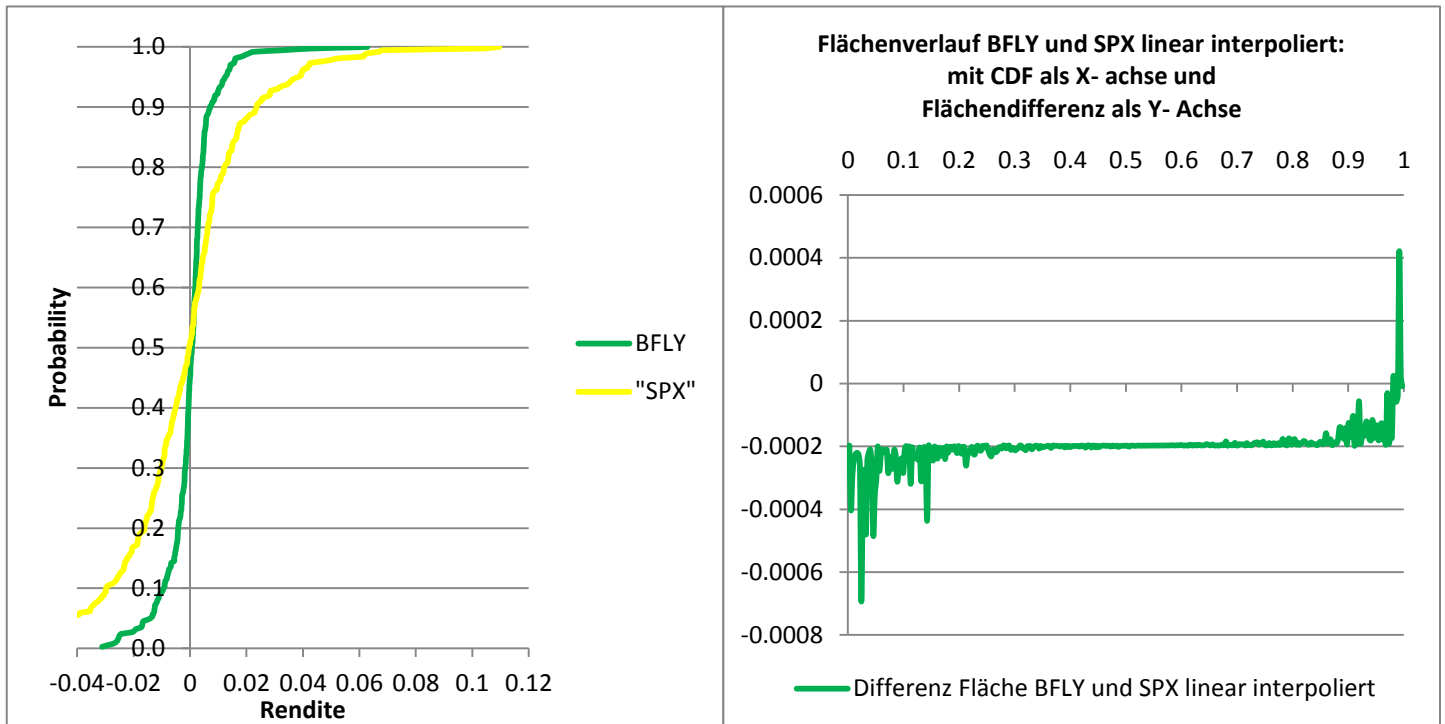


Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von BFLY, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function / Achtung hier wurde lineare Interpolation angewendet, da Ergebnis mit Normalverteilung knapp erschien / total 3 Übertretungen

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
BFLY	-	-	-	-17.890%	0.0071	-29.23%	-78.6%	0.297	14.33%	-0.003
S&P	-	-	-	-83.876%	0.4616	-133.6%	-271%	-1.541	40.34%	-0.625

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse BFLY und S&P 500, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Leland Alpha und Beta nicht aussagekräftig formelbedingt aufgrund negativen Marktrenditen /

Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang E: Abbildungen und Tabellen CNDR Strategie

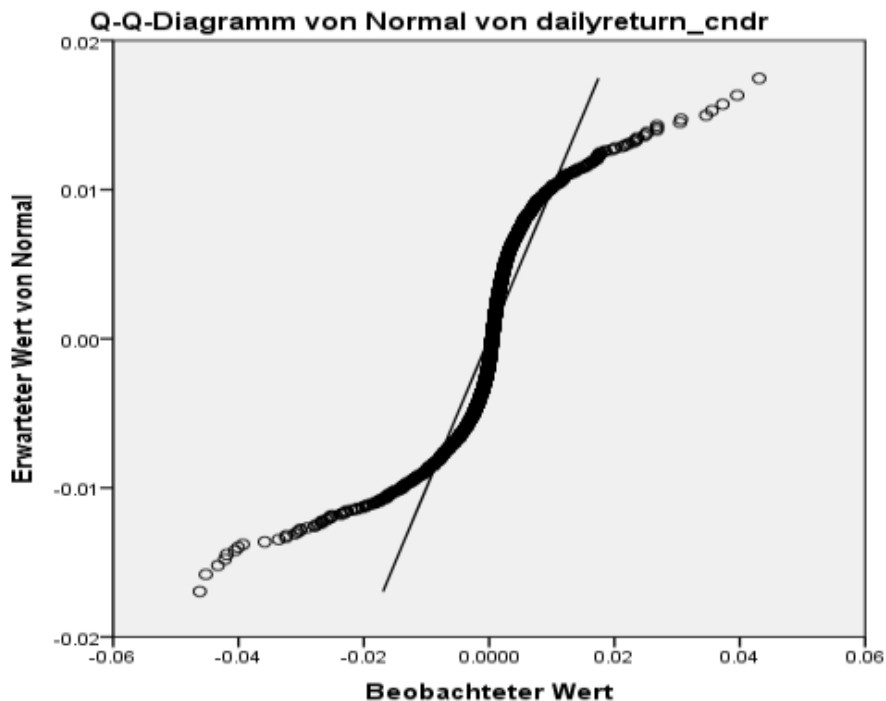


Abbildung: Q-Q Plot CNDR

Bemerkung: bei Übereinstimmung Normalverteilung und CMBO müssten sämtliche Punkte auf der Linie sein

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Hypothesentestübersicht

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Die Verteilung von dailyreturn_cndr ist normal mit Mittelwert 0.00025346 und Standardabweichung 0.005.	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	.000 ¹	Nullhypothese ablehnen
2	Die Verteilung von dailyreturn_spx ist normal mit Mittelwert 0.00027559 und Standardabweichung 0.011.	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	.000 ¹	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist .05.

¹Lilliefors korrigiert

Abbildung: K-S Test CNDR und S&P 500

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 02.01.03 – 28.09.07

<u>Annualisierte Rendite</u>			<u>Annualisierte Risikomasse</u>							
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CNDR	8.50%	-2.84%	7.09%	3.959%	0.1553	0.3354	0.7345	12.88%	0.3075	12.8%
S&P	11.34%		12.94%	-	1.000	0.0805	0.6216	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen CNDR und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

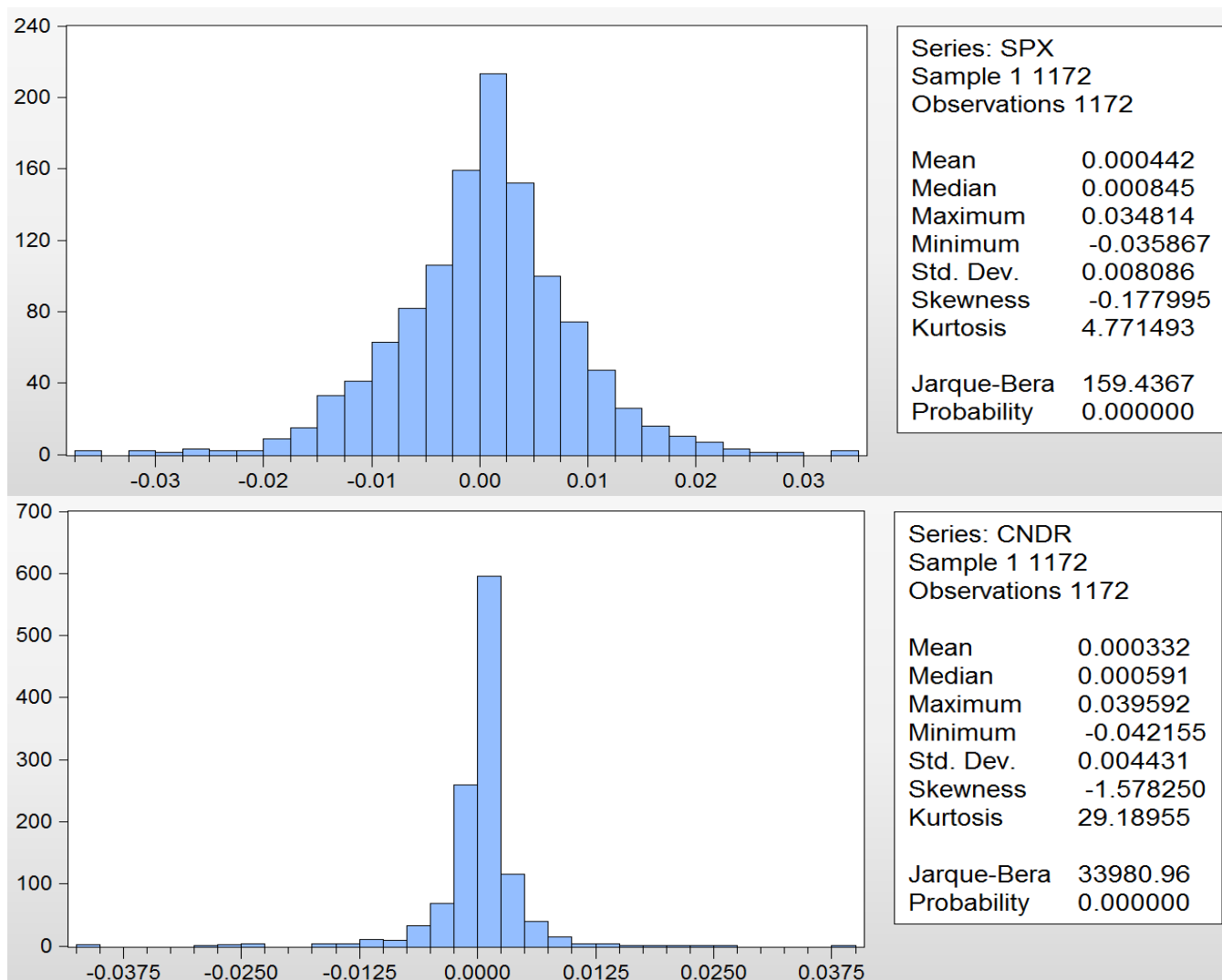


Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und CNDR, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3 / X-Achse = Rendite / Y-Achse = Häufigkeit

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

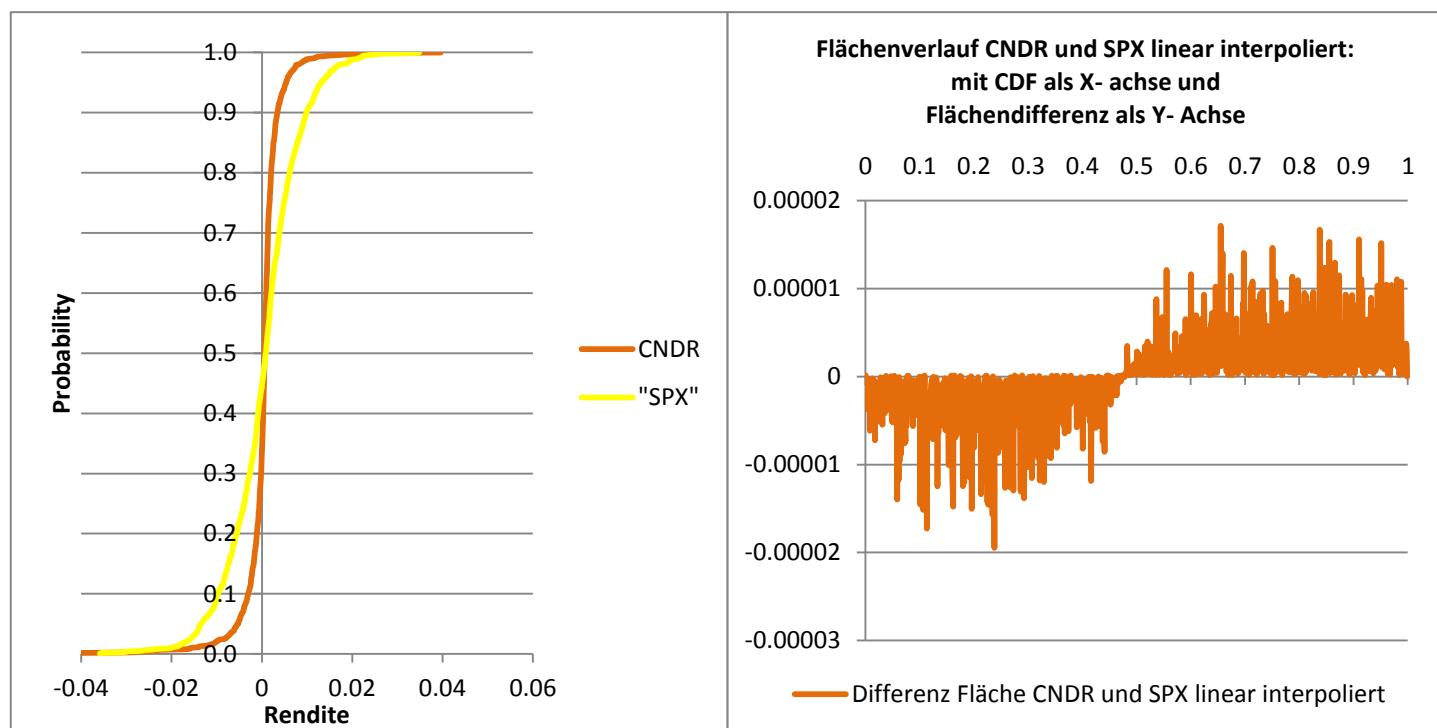


Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CNDR, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function / Achtung hier wurde lineare Interpolation angewendet, da Ergebnis mit Normalverteilung knapp erschien /

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
CNDR	4.144%	-0.07692%	0.1589	-9.131%	-0.610	-8.00%	-33.39%	1.5824	8.624%	0.0744
S&P	-	-	-	-15.144%	-0.575	-18.78%	-65.12%	1.2598	13.62%	0.1664

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse CNDR und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 01.10.07 – 31.03.09

Annualisierte Rendite				Annualisierte Risikomasse						
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
CNDR	3.36%	47.66%	11.27%	6.687%	0.1338	0.0266	0.0316	34.72%	0.1926	4.21%
S&P	-44.30%		38.37%	-	1.000	-0.4730	-1.2327	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen CNDR und S&P 500, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

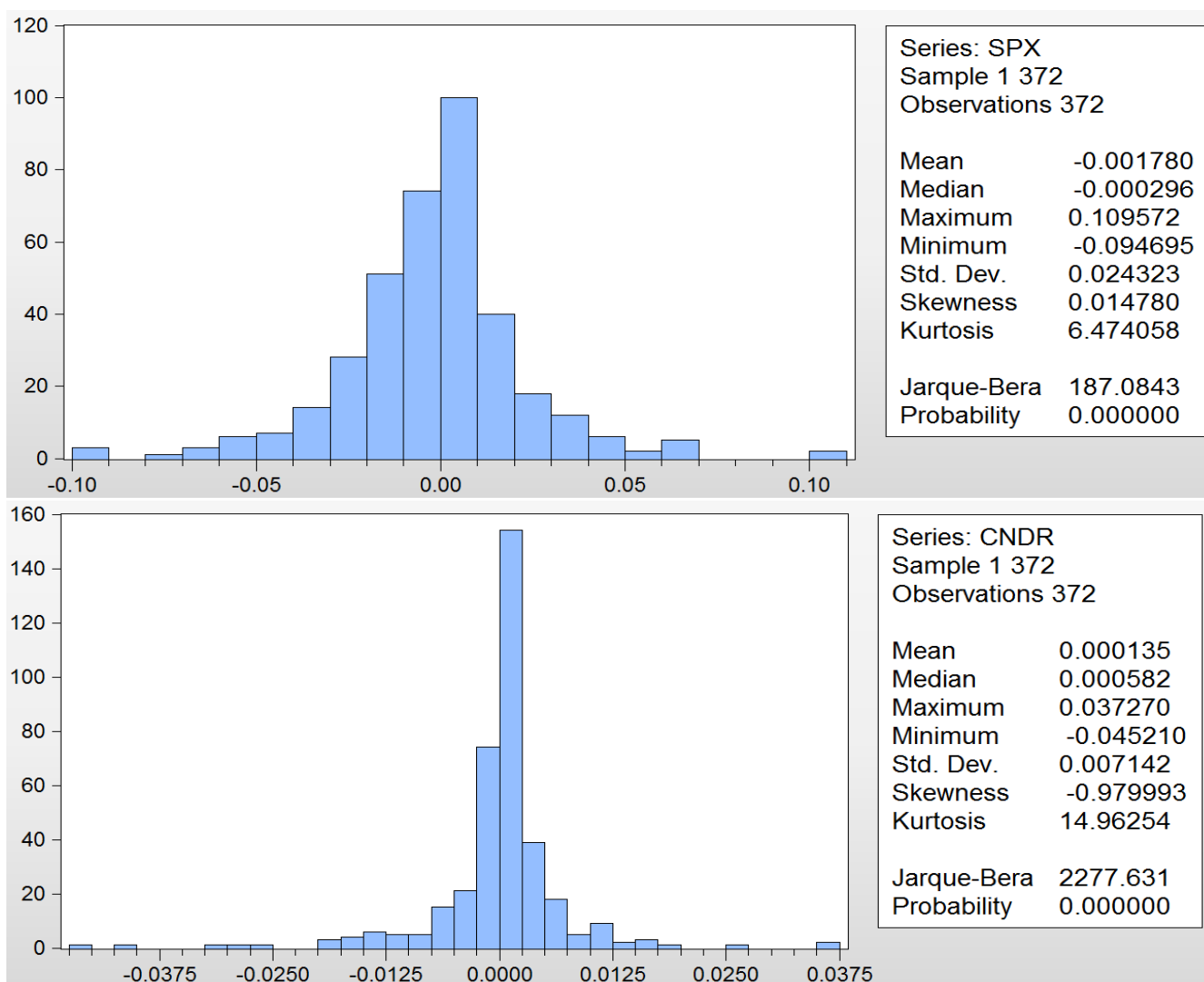


Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und CNDR, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3 / X-Achse = Rendite / Y-Achse = Häufigkeit

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

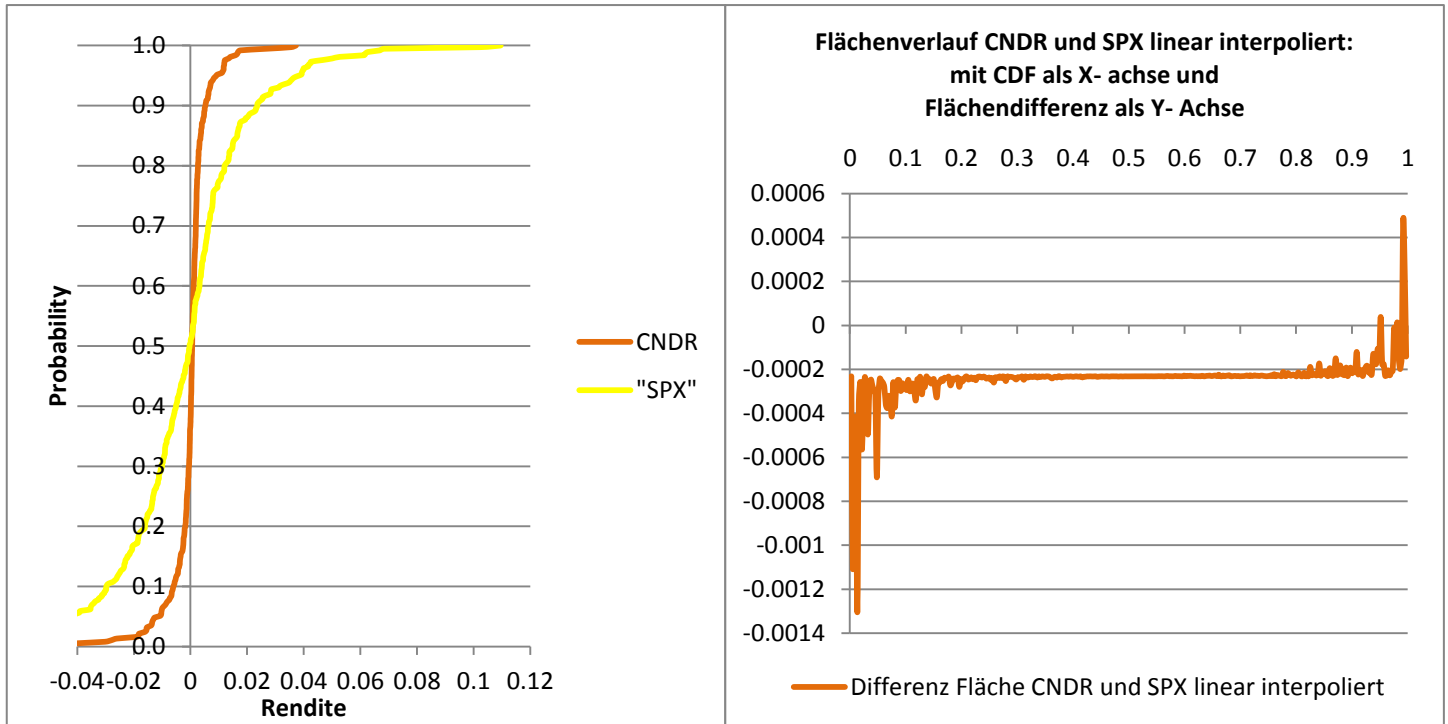


Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von CNDR, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function / Achtung hier wurde lineare Interpolation angewendet, da Ergebnis mit Normalverteilung knapp erschien / total 4 Übertretungen

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
CNDR	-	-	-	-11.168%	-0.0362	-22.86%	-63.20%	0.391	13.75%	0.005
S&P	-	-	-	-83.876%	0.4616	-133.6%	-271%	-1.541	40.34%	-0.625

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse CNDR und S&P 500, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Leland Alpha und Beta nicht aussagekräftig formelbedingt aufgrund negativen Marktrenditen /

Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang F: Abbildungen und Tabellen RXM Strategie

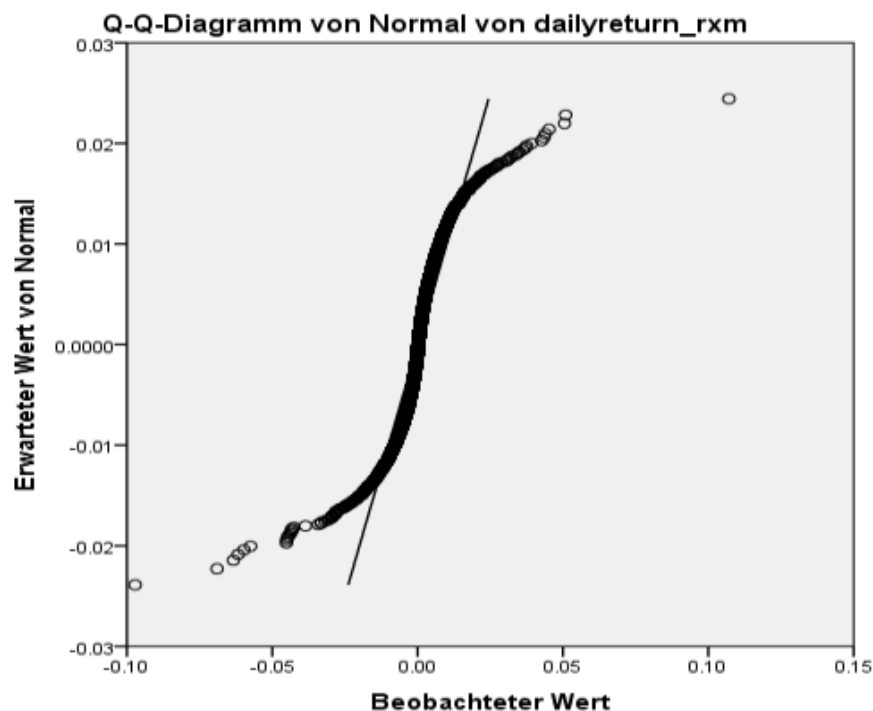


Abbildung: Q-Q Plot RXM

Bemerkung: bei Übereinstimmung Normalverteilung und CMBO müssten sämtliche Punkte auf der Linie sein

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Hypothesentestübersicht

	Nullhypothese	Test	Sig.	Entscheidung
1	Die Verteilung von dailyreturn_rxm ist normal mit Mittelwert 0.00027884 und Standardabweichung 0.006.	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	.000 ¹	Nullhypothese ablehnen
2	Die Verteilung von daiylreturn_spx ist normal mit Mittelwert 0.00027559 und Standardabweichung 0.011.	Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe	.000 ¹	Nullhypothese ablehnen

Asymptotische Signifikanzen werden angezeigt. Das Signifikanzniveau ist .05.

¹Lilliefors korrigiert

Abbildung: K-S Test RXM und S&P 500

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 02.01.03 – 28.09.07

<u>Annualisierte Rendite</u>			<u>Annualisierte Risikomasse</u>							
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
RXM	9.43%	-1.90%	6.71%	2.445%	0.4598	0.1336	0.9162	7.65%	0.3197	15.15%
S&P	11.34%		12.94%	-	1.000	0.0805	0.6216	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen RXM und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

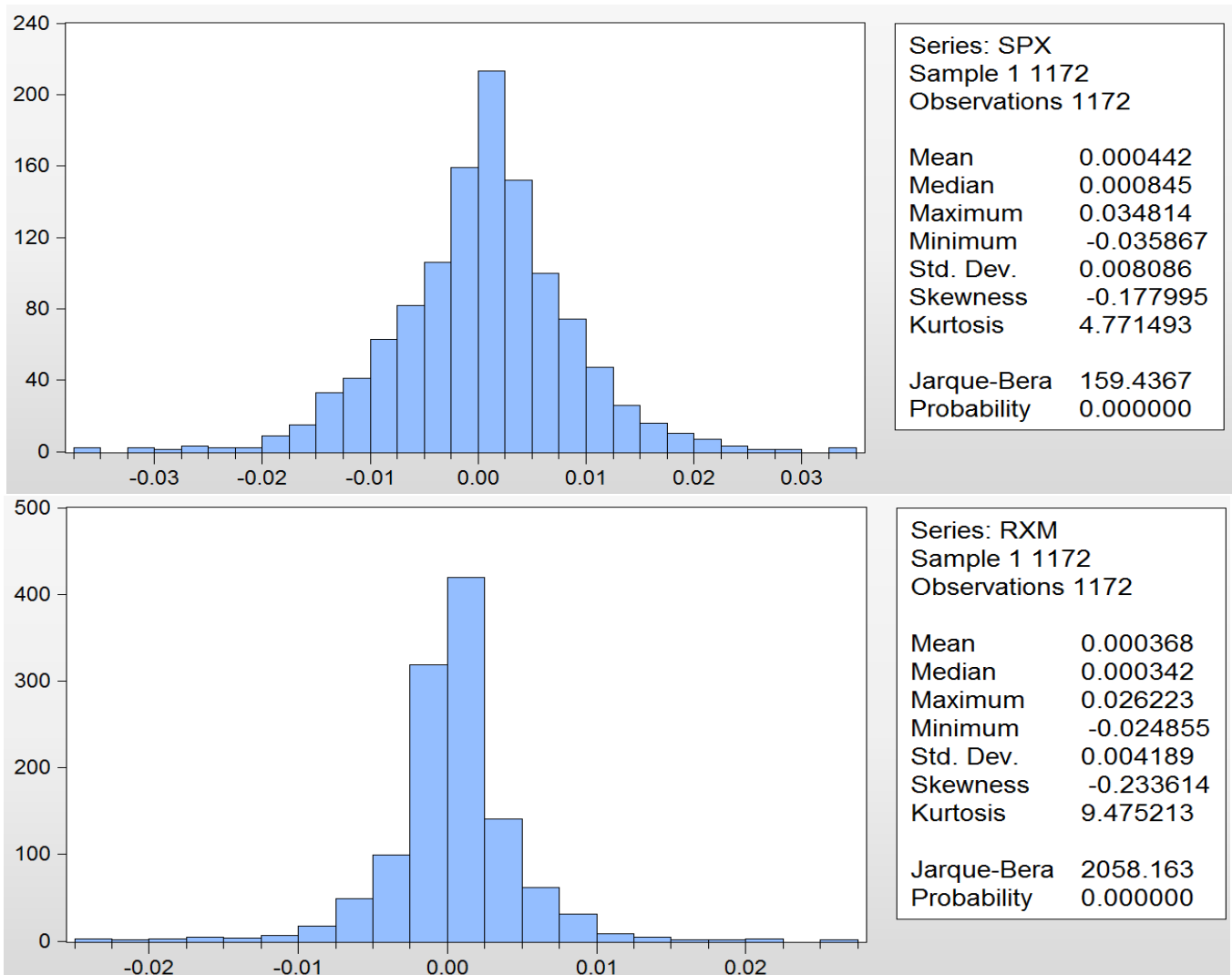


Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und RXM, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3 / X-Achse = Rendite / Y-Achse = Häufigkeit

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

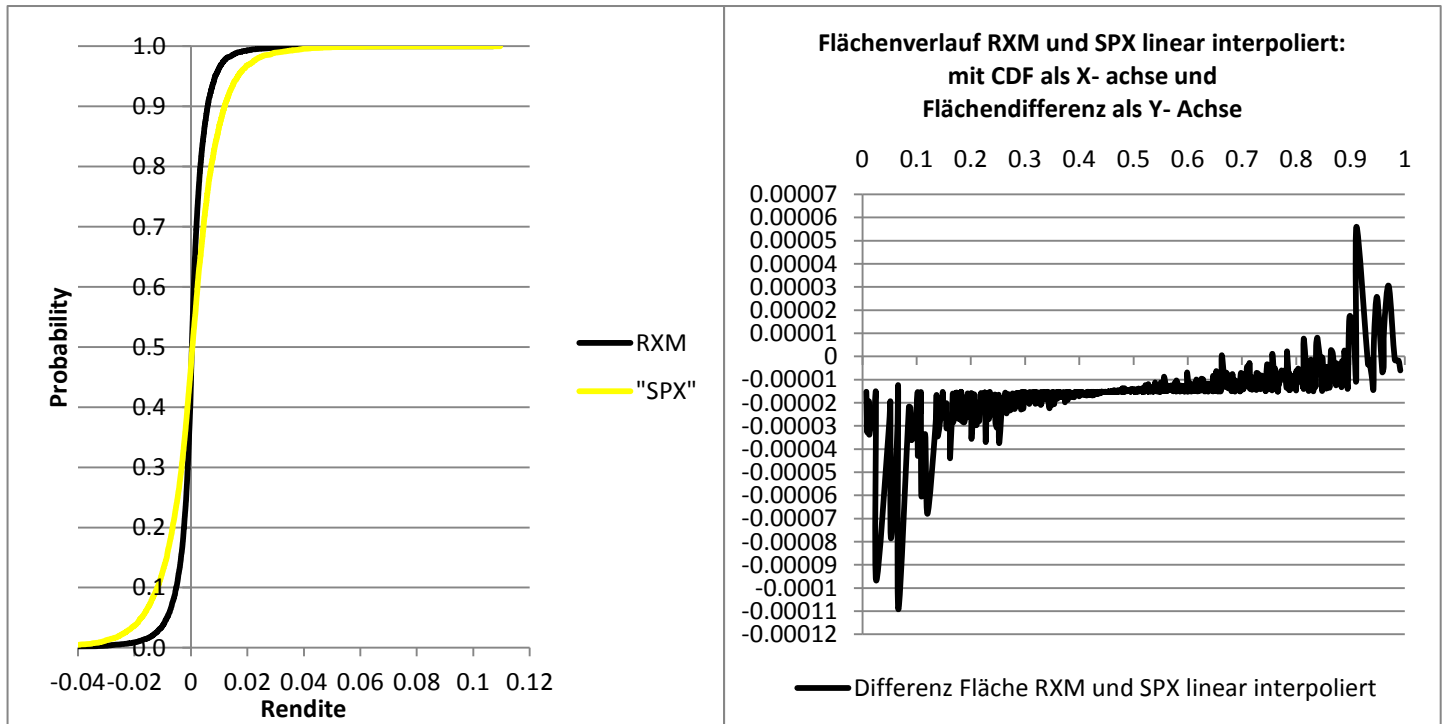


Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von RXM, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function / Achtung hier wurde lineare Interpolation angewendet, da Ergebnis mit Normalverteilung knapp erschien / total 16 Übertretungen

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
RXM	2.556%	-0.03759%	0.4607	-5.736%	-1.150	-6.165%	-30.18%	2.0640	6.779%	0.1698
S&P	-	-	-	-15.144%	-0.575	-18.78%	-65.12%	1.2598	13.62%	0.1664

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse RXM und S&P 500, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 01.10.07 – 31.03.09

Annualisierte Rendite				Annualisierte Risikomasse						
Strategie	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
RXM	-16.11%	28.19%	24.36%	8.316%	0.5799	-0.3296	-0.7846	18.93%	0.4392	-27.1%
S&P	-44.30%		38.37%	-	1.000	-0.4730	-1.2327	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen RXM und S&P 500, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

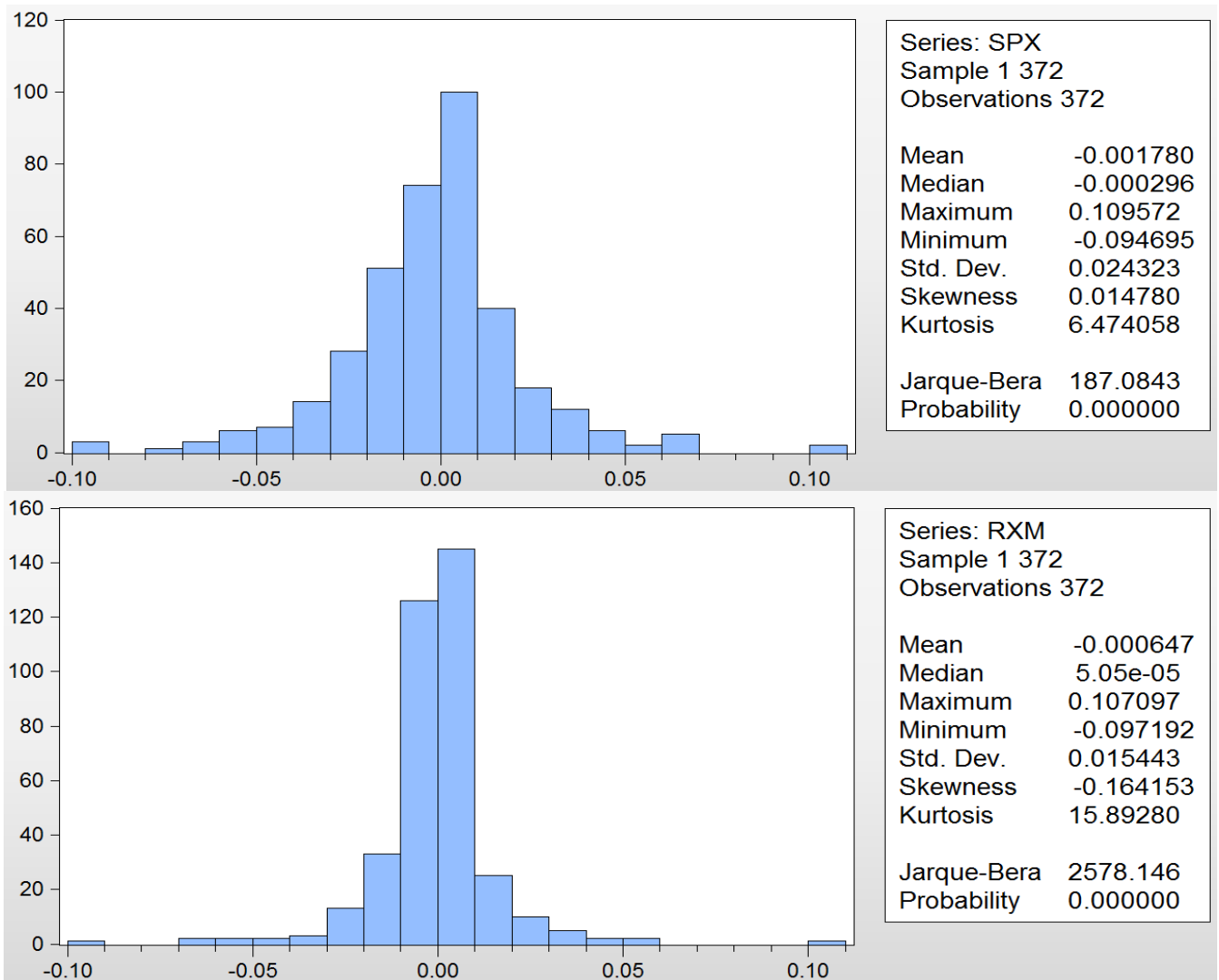


Abbildung: Renditeverteilung S&P 500 und RXM, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3 / X-Achse = Rendite / Y-Achse = Häufigkeit

Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

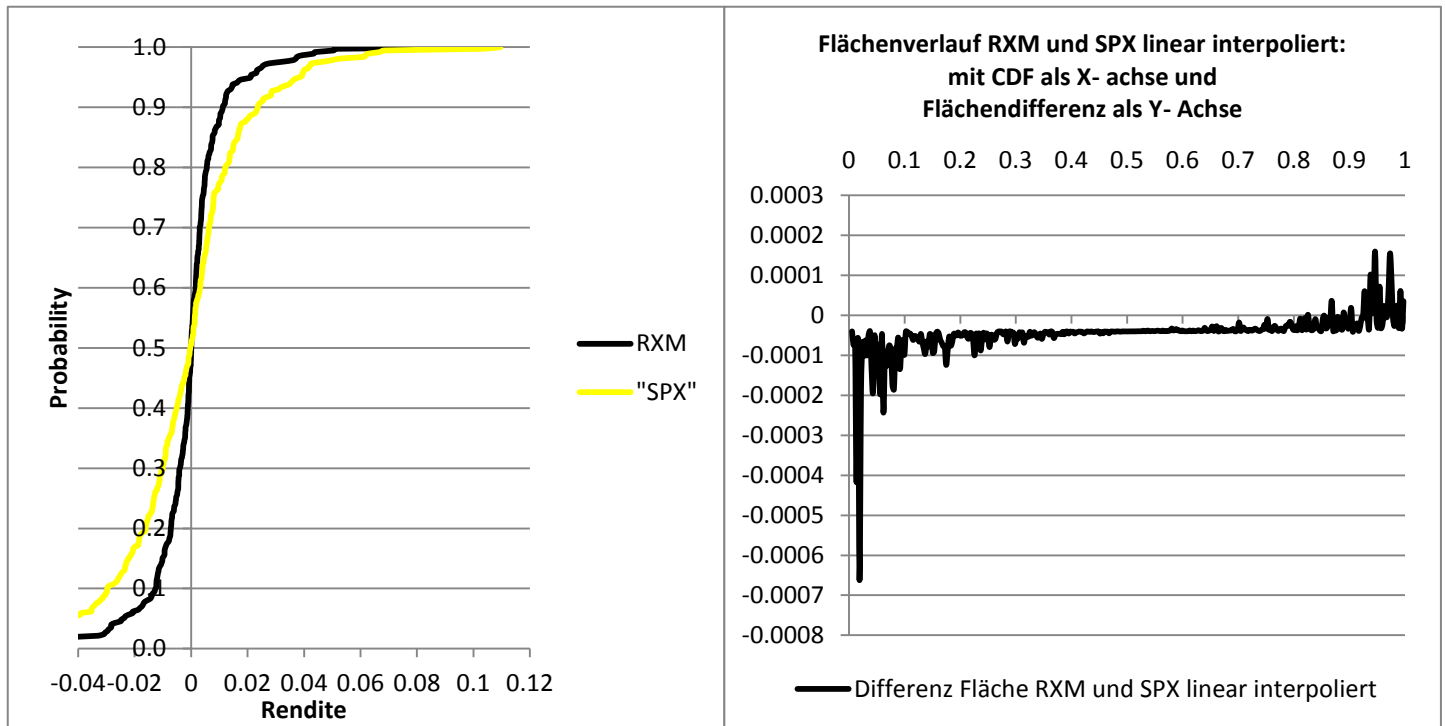


Abbildung: Ergebnisse Stochastische Dominanz von RXM, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Überprüfung FSD (linke Seite) / Überprüfung SSD (rechte Seite) / CDF = Cumulative Distribution Function / Achtung hier wurde lineare Interpolation angewendet, da Ergebnis mit Normalverteilung knapp erschien / total 18 Übertretungen

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse

Strategie	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	Max. drawdown	Calmar Ratio	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
RXM	-	-	-	-36.971%	0.4827	-45.39%	-113.2%	-0.888	26.39%	-0.164
S&P	-	-	-	-83.876%	0.4616	-133.6%	-271%	-1.541	40.34%	-0.625

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse RXM und S&P 500, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Leland Alpha und Beta nicht aussagekräftig formelbedingt aufgrund negativen Marktrenditen /

Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang G: Korrelationsanalysen Bull- und Bärenmarkt

Correlation	STCGUSRE	SPGSCI	SPX	SPB-DUS1T	RXM	JGAG-GUSD	CNDR	CMBO	CLL	BFLY
STCGUSRE	1.000000									
SPGSCI	-0.071511	1.000000								
SPX	0.590327	-0.074093	1.000000							
SPBDUS1T	0.030322	-0.017152	-0.098211	1.000000						
RXM	0.546576	-0.063871	0.888261	-0.096105	1.000000					
JGAGGUSD	0.056318	0.144544	-0.102493	0.306346	-0.090886	1.000000				
CNDR	0.242586	0.012650	0.278021	-0.089402	0.365650	-0.038532	1.000000			
CMBO	0.559416	-0.060061	0.928878	-0.104957	0.829848	-0.104909	0.541182	1.000000		
CLL	0.581356	-0.063374	0.971414	-0.051196	0.839334	-0.076157	0.171166	0.863347	1.000000	
BFLY	0.103548	0.009527	0.133705	-0.062977	0.162736	-0.058911	0.714039	0.427817	0.038628	1.000000

Tabelle: Korrelationsanalyse sämtlicher Positionen, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: JGAGGUSD = Bond-Index / SPBDUS1T = Cash-Index/ STCGUSRE = Immobilien-Index / SPGSCI = Rohstoff-Index / grün = tiefere Korrelation als während Gesamtzeitraum / rot = höhere Korrelation als während Gesamtzeitraum

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Correlation	BFLY	CLL	CMBO	CNDR	JGAG-GUSD	RXM	SPB-DUS1T	SPGSCI	SPX	STCGUSRE
BFLY	1.000000									
CLL	0.132424	1.000000								
CMBO	0.381850	0.773252	1.000000							
CNDR	0.563077	0.330637	0.630734	1.000000						
JGAGGUSD	-0.033108	-0.218308	-0.162300	-0.124321	1.000000					
RXM	0.230498	0.678447	0.897627	0.498922	-0.160152	1.000000				
SPBDUS1T	-0.320928	-0.329583	-0.384745	-0.358654	0.403454	-0.331857	1.000000			
SPGSCI	0.191498	0.263780	0.312323	0.079127	0.079927	0.264886	-0.200983	1.000000		
SPX	0.239683	0.877593	0.942071	0.444572	-0.182134	0.914035	-0.374367	0.331126	1.000000	
STCGUSRE	0.148825	0.763673	0.695568	0.253234	-0.175750	0.715327	-0.226314	0.152025	0.819383	1.000000

Tabelle: Korrelationsanalyse sämtlicher Positionen, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: JGAGGUSD = Bond-Index / SPBDUS1T = Cash-Index/ STCGUSRE = Immobilien-Index / SPGSCI = Rohstoff-Index / grün = tiefere Korrelation als während Gesamtzeitraum / rot = höhere Korrelation als während Gesamtzeitraum

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang H: Abbildungen und Tabellen Portfoliobasis

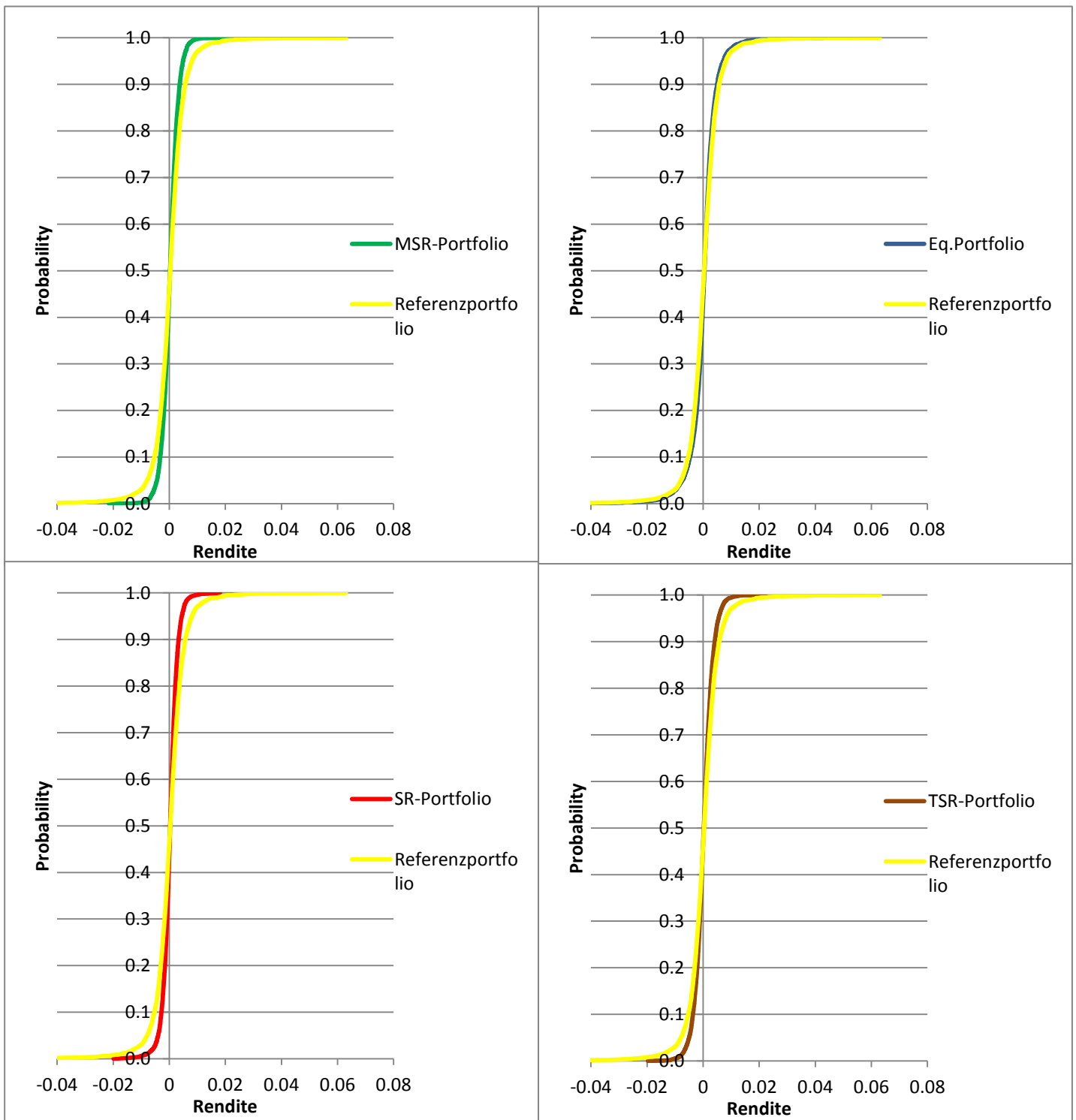


Abbildung: Ergebnisse FSD der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.1990 - 20.01.2017

Bemerkung: Überprüfung FSD / CDF = Cumulative Distribution Function

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Untersuchungszeitraum 02.01.03 – 28.09.07

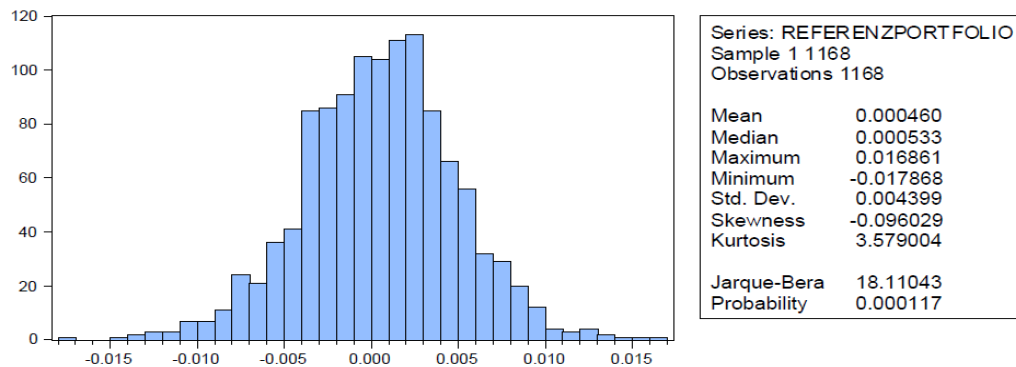
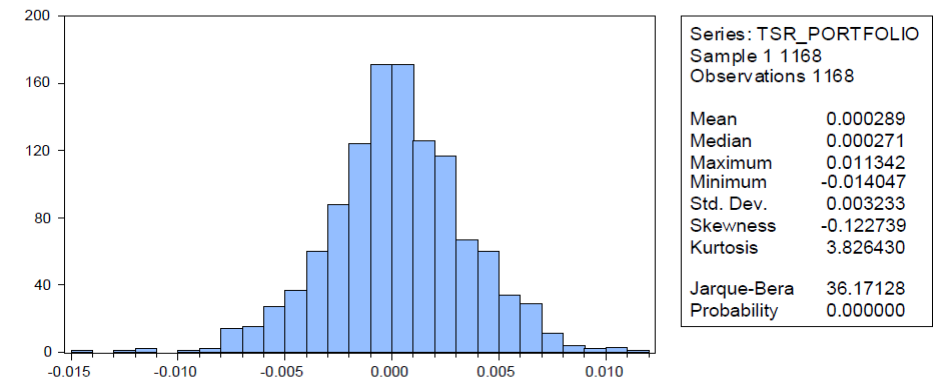
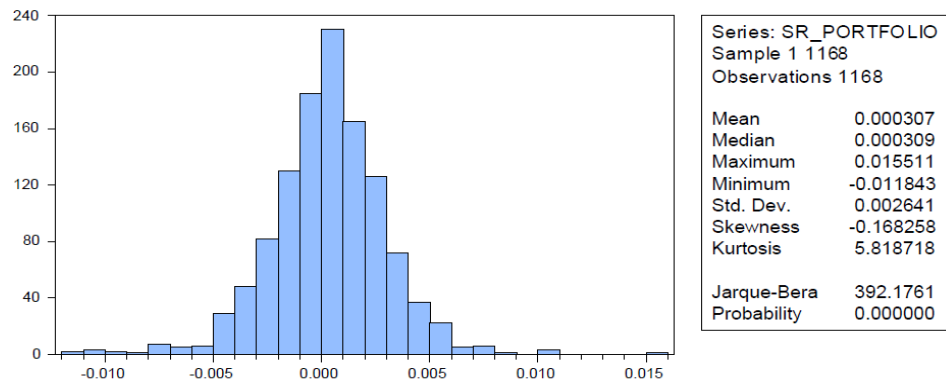
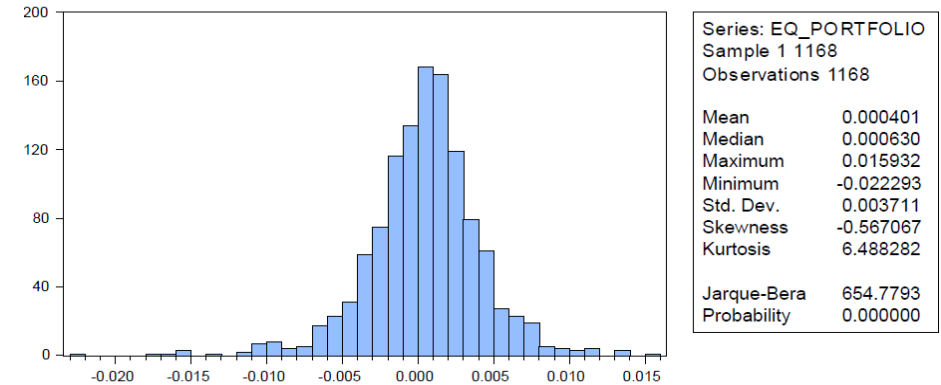
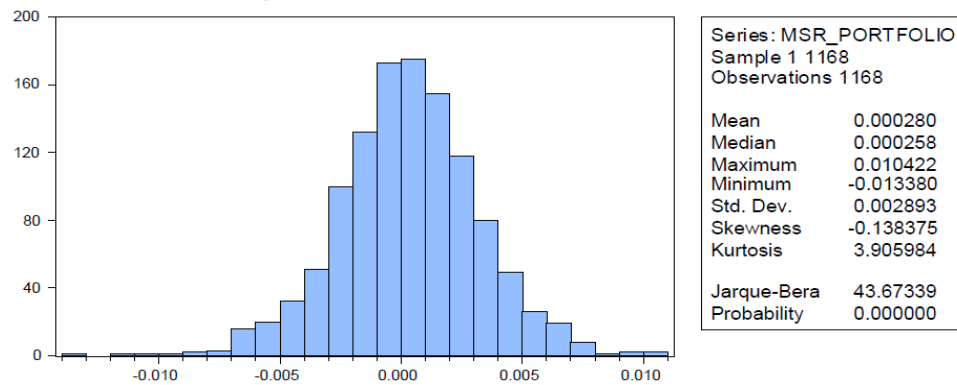


Abbildung: Renditeverteilung der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.03 – 28.09.07 / Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3
Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

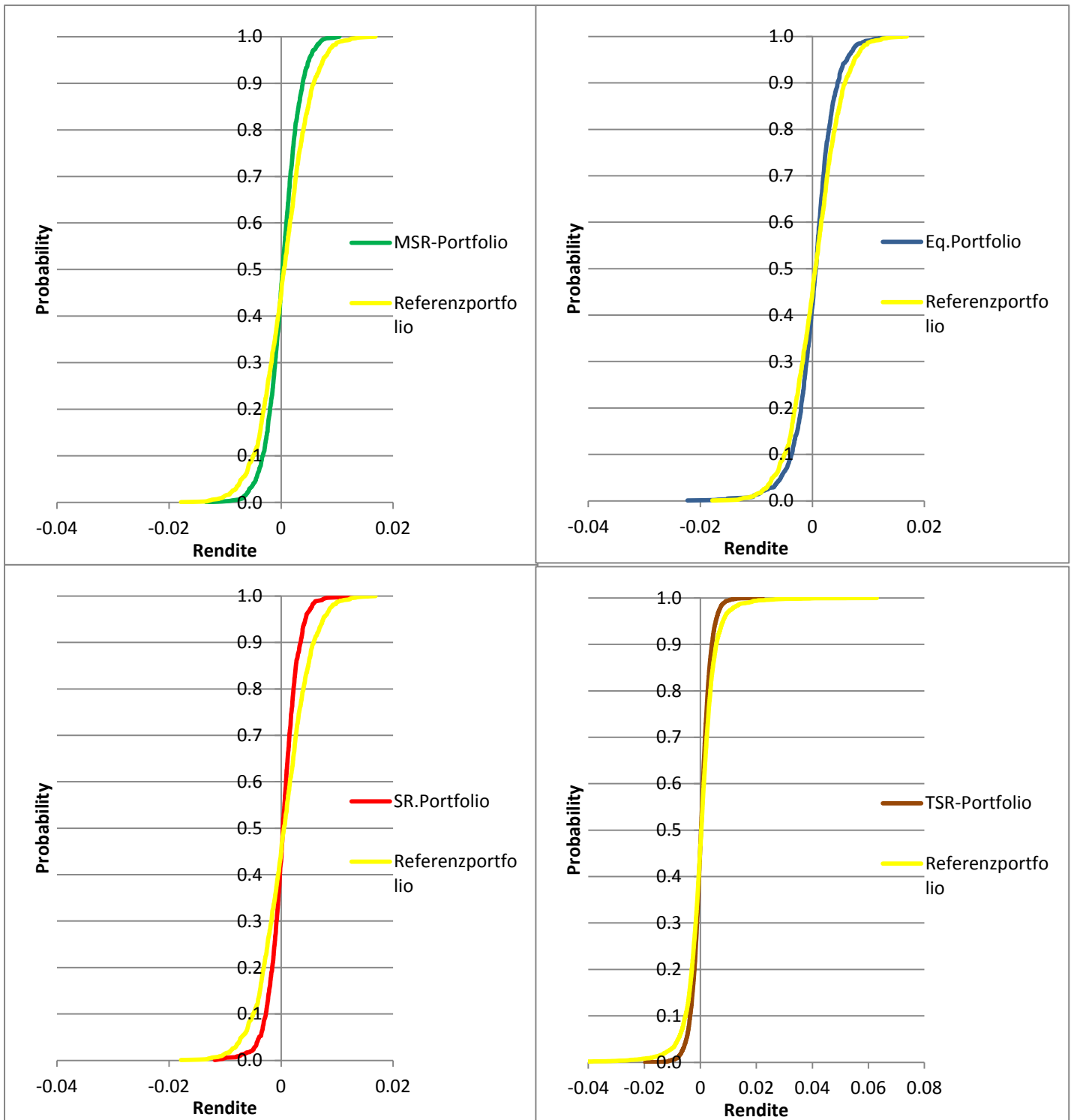


Abbildung: Ergebnisse FSD der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: Überprüfung FSD / CDF = Cumulative Distribution Function

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

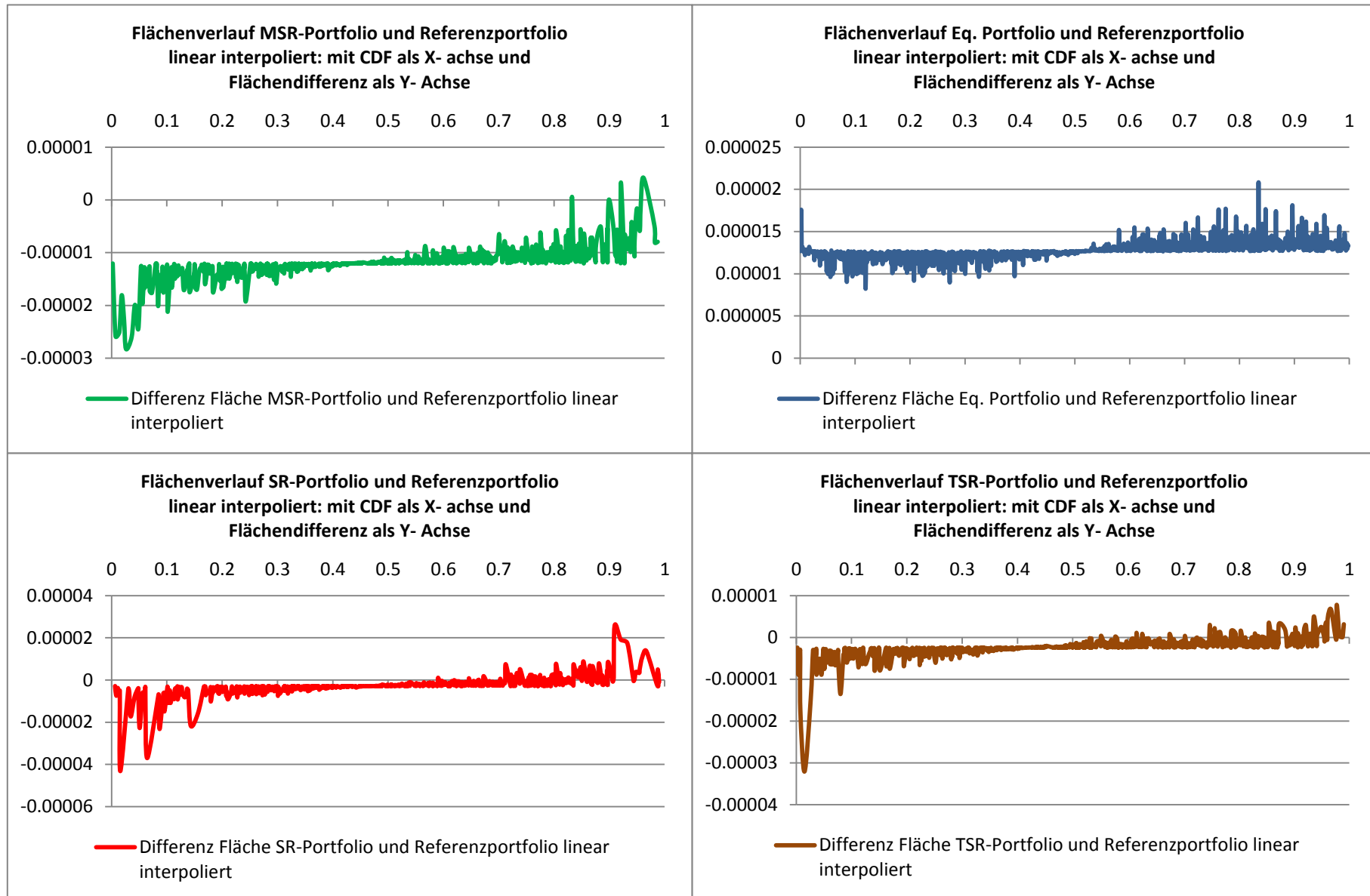


Abbildung: Ergebnisse SSD der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: CDF = Cumulative Distribution Function / MSR-Portf. = 4 Übertretungen

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang H: Abbildungen und Tabellen Portfoliobasis

Annualisierte Rendite			Annualisierte Risikomasse							
Portfolio	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
MSR	6.90%	-4.45%	4.54%	1.097%	0.31139	0.1158	0.7938	6.22%	0.1764	8.77%
SR	7.57%	-3.78%	4.15%	1.930%	0.29128	0.1468	1.0313	6.10%	0.3165	10.41%
TSR	7.13%	-4.22%	5.08%	1.172%	0.33113	0.1160	0.7563	6.48%	0.1809	8.51%
Eq.	9.89%	-1.46%	5.83%	0.618%	0.74247	0.0889	1.1327	3.29%	0.1878	11.1%
Referenz	11.35%	-	6.91%	-	1.000	0.806	1.1664	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen der verschiedenen Portfolios, Periode 02.01.03 – 28.09.07

Bemerkung: rot=schlechteres Ergebnis als Referenzportfolio, grün= besseres Ergebnis als Referenzportfolio

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

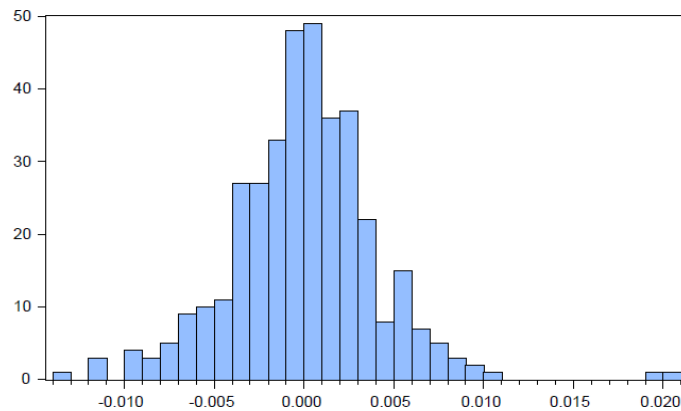
Annualisierte Risikomasse								
Portfolio	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
MSR	1.0798%	-0.05211%	0.31306	-3.673%	-19.94%	2.2824	4.574%	0.1913
SR	1.9658%	-0.06250%	0.29402	-2.081%	-16.93%	2.7504	4.238%	0.2095
TSR	1.1628%	-0.04780%	0.33242	-4.683%	-22.86%	2.1083	5.110%	0.1887
Eq.	0.5955%	-0.03134%	0.74446	-3.667%	-24.54%	2.4478	6.305%	0.2206
Referenz	-	-	-	-4.725%	-29.46%	2.4889	7.028%	0.2797

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse der unterschiedlichen Portfolios, Periode 02.01.03 – 28.09.07

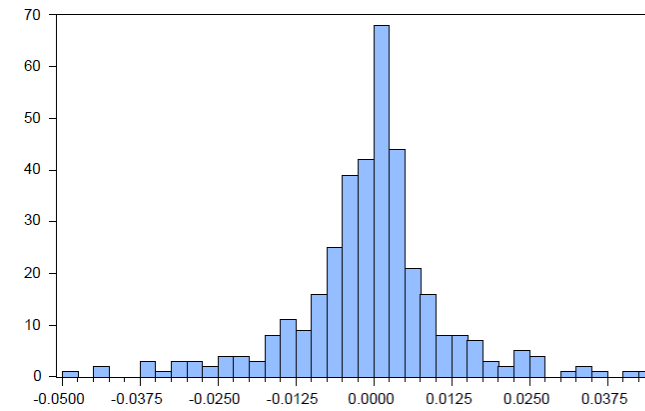
Bemerkung: Leland Alpha basiert formelbedingt auf diskreten Renditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann / rot=schlechteres Ergebnis als Referenzportfolio, grün= besseres Ergebnis als Referenzportfolio

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

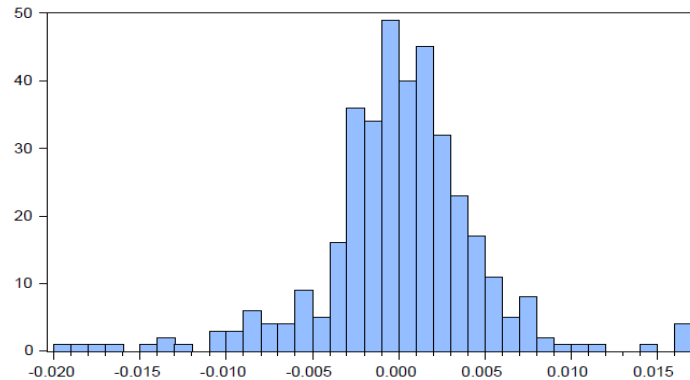
Untersuchungszeitraum 01.10.07 – 31.03.09



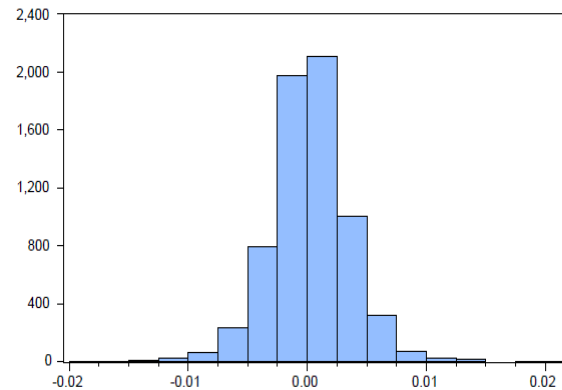
Series: MSR_PORTFOLIO	
Sample 1 368	
Observations 368	
Mean	-9.64e-06
Median	4.32e-05
Maximum	0.020912
Minimum	-0.013282
Std. Dev.	0.004051
Skewness	0.378132
Kurtosis	6.254651
Jarque-Bera	171.1919
Probability	0.000000



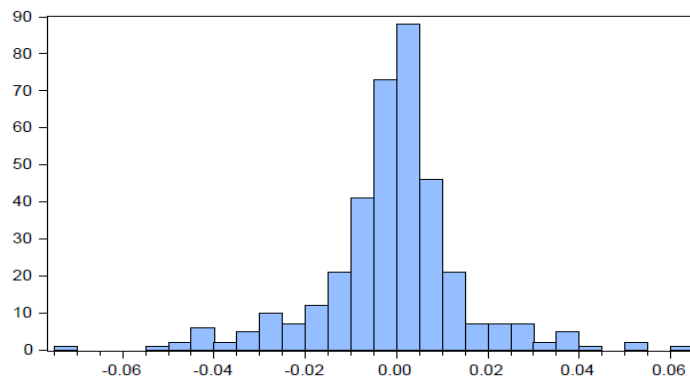
Series: EQ_PORTFOLIO	
Sample 1 368	
Observations 368	
Mean	-0.000673
Median	0.000174
Maximum	0.043070
Minimum	-0.048025
Std. Dev.	0.012078
Skewness	-0.317295
Kurtosis	5.768700
Jarque-Bera	123.7155
Probability	0.000000



Series: SR_PORTFOLIO	
Sample 1 368	
Observations 368	
Mean	2.44e-05
Median	0.000115
Maximum	0.016734
Minimum	-0.019882
Std. Dev.	0.004680
Skewness	-0.400193
Kurtosis	6.598845
Jarque-Bera	208.4153
Probability	0.000000



Series: DAILY_RETURN_TSR_PORTFOL	
Sample 1 6626	
Observations 6626	
Mean	0.000250
Median	0.000252
Maximum	0.022211
Minimum	-0.019704
Std. Dev.	0.003269
Skewness	0.001272
Kurtosis	5.175561
Jarque-Bera	1306.722
Probability	0.000000



Series: REFERENZPORTFOLIO	
Sample 1 368	
Observations 368	
Mean	-0.000897
Median	0.000106
Maximum	0.063022
Minimum	-0.071567
Std. Dev.	0.015612
Skewness	-0.232347
Kurtosis	6.175066
Jarque-Bera	157.8871
Probability	0.000000

Abbildung: Renditeverteilung der unterschiedlichen Portfolios, Periode 01.10.07 – 31.03.09 / Bemerkung: Normalverteilung = Kurtosis von 3
 Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Datenbasis Bloomberg

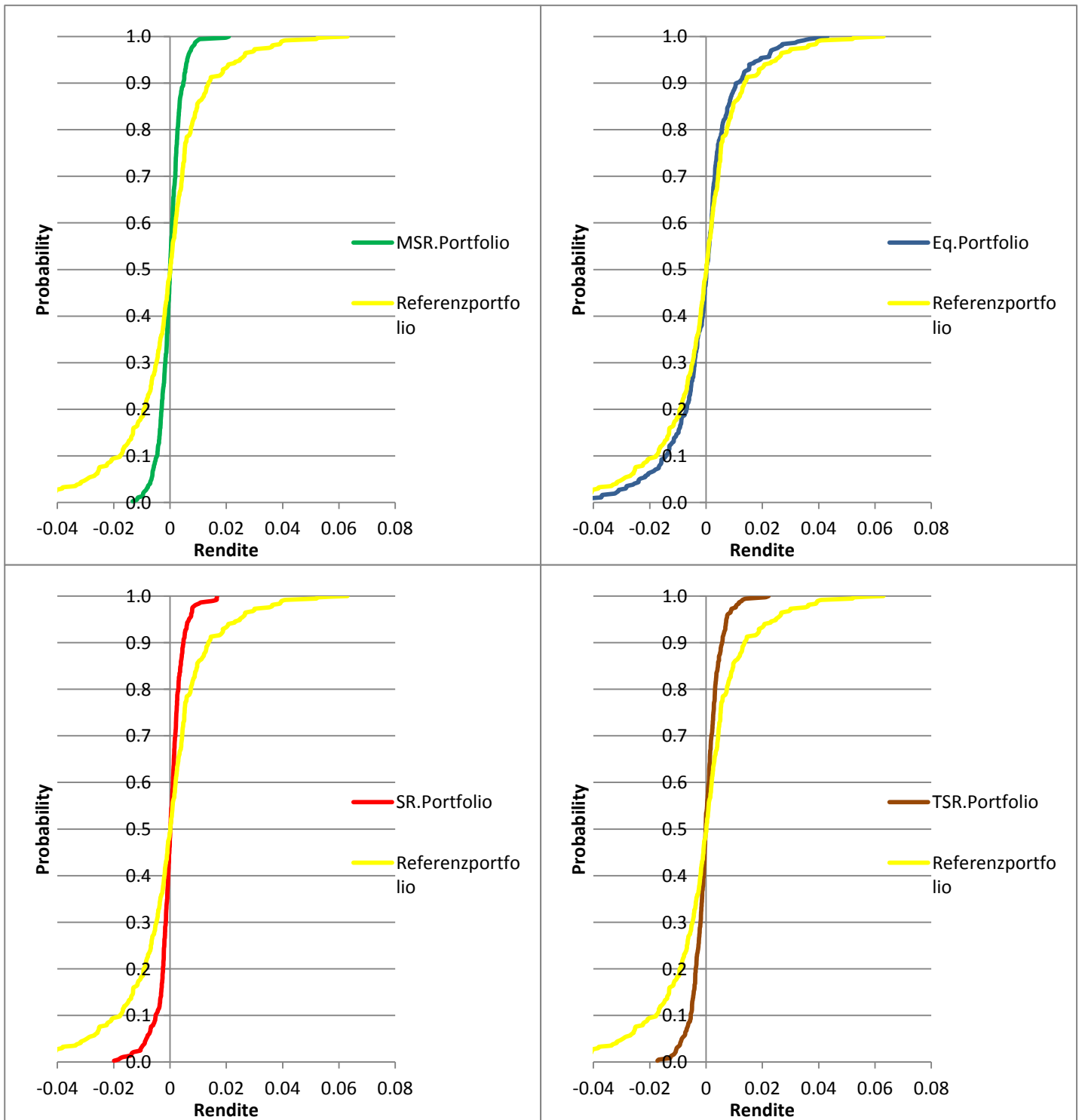


Abbildung: Ergebnisse FSD der unterschiedlichen Portfolios, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Überprüfung FS / CDF = Cumulative Distribution Function

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

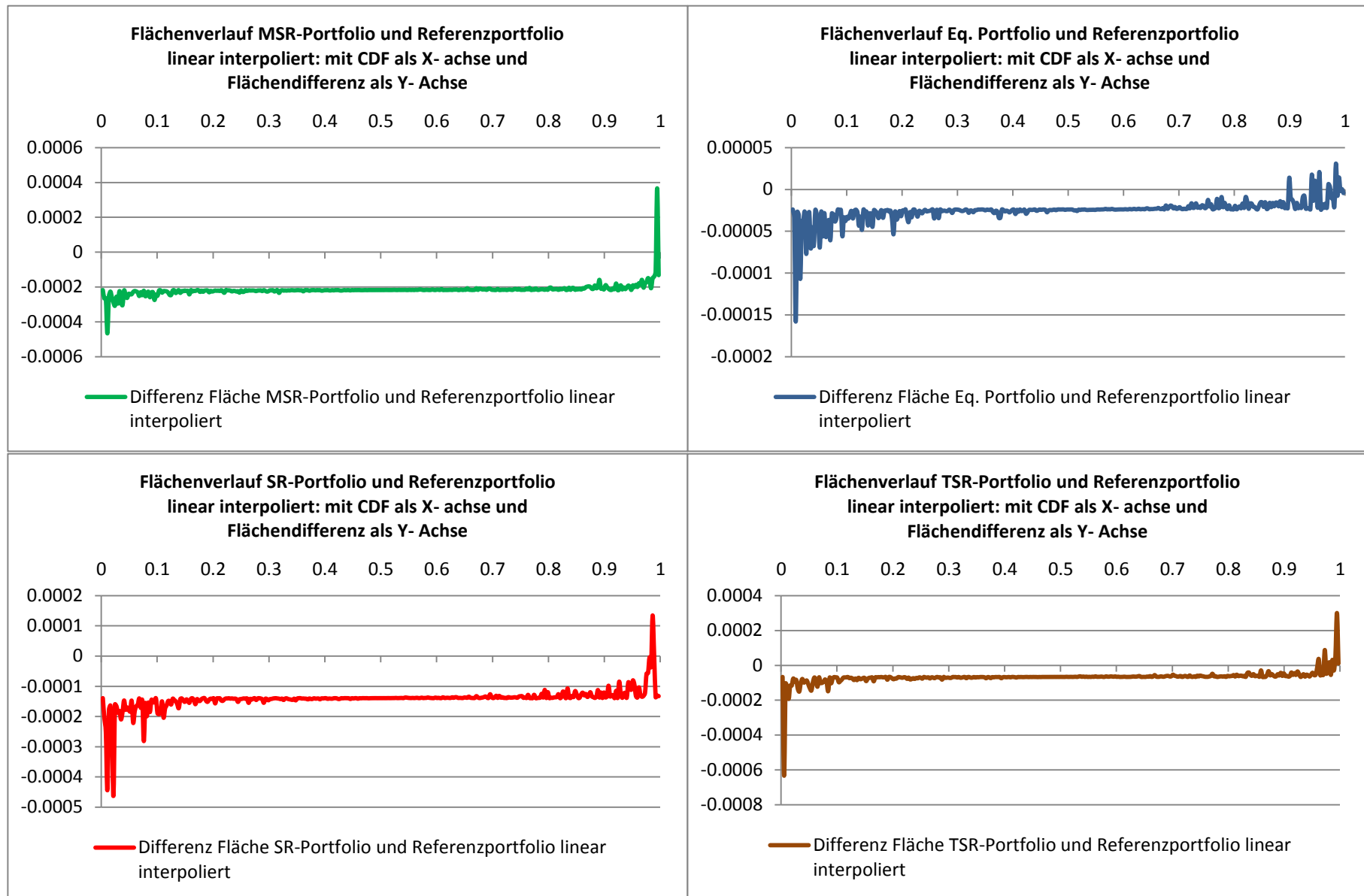


Abbildung: Ergebnisse SSD der unterschiedlichen Portfolios, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: CDF = Cumulative Distribution Function / MSR-Portf. = 1 Übertretungen / SR-Portf. = 2 Übertretungen / Eq.Portf. = 9 Übertretungen / TSR-Portf. = 6 Übertretungen

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang H: Abbildungen und Tabellen Portfoliobasis

Annualisierte Rendite				Annualisierte Risikomasse						
Portfolio	Rendite	Active Return	Stabw	Alpha	Beta	TR	SR	TE	IR	M2
MSR	-0.24%	21.84%	6.36%	-0.447%	0.11109	-0.2910	-0.5085	6.36%	-0.0703	-9.46%
SR	0.60%	22.68%	7.34%	1.894%	0.17104	-0.1400	-0.3260	7.35%	0.2576	-4.99%
TSR	-0.68%	21.39%	7.67%	0.559%	0.16899	-0.2176	-0.4797	7.67%	0.0729	-8.76%
Eq.	-16.58%	5.50%	18.95%	-0.747	0.75079	-0.2607	-1.0326	18.96%	-0.0394	-22.30%
Referenz	-22.08%	-	24.50%	-	1.000	-0.2507	-1.0234	-	-	-

Tabelle: Übersicht traditionelle Kennzahlen der verschiedenen Portfolios, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: rot=schlechteres Ergebnis als Referenzportfolio, grün= besseres Ergebnis als Referenzportfolio

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Annualisierte Risikomasse								
Portfolio	Leland Alpha (diskret)	Differenz zu Alpha (diskret)	Leland Beta	99% VAR	99% ES	Sort	Semi-Stabw	99% MSR
MSR	-	-	-	-15.03%	-37.79%	-0.0538	6.287%	-0.1871
SR	-	-	-	-16.48%	-42.78%	0.1111	7.801%	-0.0936
TSR	-	-	-	-18.51%	-45.96%	-0.1276	7.356%	-0.4417
Eq.	-	-	-	-60.67%	-128.5%	-1.1463	21.387%	-0.4502
Referenz	-	-	-	-79.07%	-166.8%	-1.1893	26.648%	-0.4417

Tabelle: Übersicht erweiterte Performance-Masse der unterschiedlichen Portfolios, Periode 01.10.07 – 31.03.09

Bemerkung: Leland Alpha und Beta nicht aussagekräftig formelbedingt aufgrund negativen Markttrenditen / Sortino Ratio nach Variante Rollinger und Hoffmann / rot=schlechteres Ergebnis als Referenzportfolio, grün= besseres Ergebnis als Referenzportfolio

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Datenbasis Bloomberg

Anhang I: Datenmaterial Bloomberg

- **Rohdaten**
 - 1 Excel-File mit täglichen und monatlichen Daten aller Indexe (exkl. Cash- und Bond-Index)
 - 1 Excel-File mit täglichen und monatlichen Daten des Cash-Index
 - 1 Excel File mit täglichen und monatlichen Daten des Bond-Index

Anhang J : Excel-Kalkulationen und Analysen sämtlicher Perioden

- **Excel-Kalkulationen und Analysen gegliedert nach folgenden Kategorien:**
 - Bonds
 - Cash
 - Collar
 - Combo
 - Immobilien
 - Iron Butterfly
 - Iron Condor
 - Markowitz-Optimierung
 - Modified Sharpe Ratio optimiert
 - Portfoliobetrachtung
 - Risk Reversal
 - Rohstoffe
 - Sharpe Ratio optimiert
 - TSR optimiert

Anhang K : E-Views- Analysen und Outputs

- Collar
- Combo
- Iron Butterfly
- Iron Condor
- Modified Sharpe Ratio optimiert
- Portfoliobetrachtung
- Risk Reversal
- Sharpe Ratio optimiert
- TSR optimiert

Anhang L : SPSS- Analysen und Outputs

- Combo
- Collar
- Iron Butterfly
- Iron Condor
- Risk Reversal
- SPX

Anhang M: Wahrheitserklärung

„Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Mithilfe Dritter verfasst habe, dass ich alle verwendeten Quellen sowie alle verwendete Literatur angegeben habe, dass ich das Vertraulichkeitsinteresse des Auftraggebers wahren und die Urheberrechtsbestimmungen der Hochschule Luzern bzw. der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften respektieren werde.“

Zuzwil, 31. Mai 2017

.....

Timo Morgenthaler